

T.C.
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DIŞ HEKİMLİĞİ BİLİMLERİ MERKEZİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**GOSHGARIAN TİPİ TRANSPALATAL ARK YARDIMI İLE YAPILAN
ÜST BİRİNCİ MOLAR DİSTALİZASYONUNUN
İNCELENMESİ**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİRİMİ**

DOKTORA TEZİ

102766

Serhat EYÜBOĞLU
Hv. Diş Tbp. Kd. Ütgm.

102766

ANKARA- 2001

GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ BAŞKANI



Yalçın IŞİMER
Prof.Diş Tbp.Tuğgeneral
Dişhek.Bil.Merk.Başkanı

JÜRİ ÜYESİ



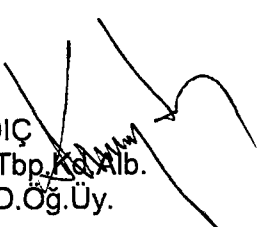
Faik ÇOKPEKİN
Prof.Diş Tbp.Kd.Alb.
Pedodonti A.D.Bşk.

JÜRİ ÜYESİ



Erhan ÖZDİLER
Prof.Dr.
A.Ü.Ortodonti A.D.Öğ.Üy.

JÜRİ ÜYESİ



Deniz SAĞDIÇ
Prof.Dz.Diş Tbp.Kd.Alb.
Ortodonti A.D.Öğ.Üy.

JÜRİ ÜYESİ (DANIŞMAN)



Osman BENLİ
Doç.Diş Tbp.Kd.Alb.
Ortodonti A.D.Öğ.Üy.

TEZ SAVUNMA TARİHİ : 25 Haziran 2001

ÖNSÖZ

Tezimin konusu ‘ Goshgarian Tipi Transpalatal Ark Yardımı ile Yapılan Üst Birinci Molar Distalizasyonunun İncelenmesi’ dir.

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen: Gülhane Askeri Tıp Akademisi Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Prof. Diş Tbp. Tuğgeneral Yalçın IŞIMER’ e, danışmanım Doç. Diş Tbp. Kd. Alb. Osman BENİ’ ye, öğretim üyelerimiz Prof. Dz. Diş Tbp. Kd. Alb. Deniz SAĞDIÇ’ a, Doç. Diş Tbp. Kd. Bnb. Hüseyin ÖLMEZ’ e, Yrd. Doç. Dz. Diş Tbp. Bnb. Ümit GÜRTON’ a, asistan ve teknisyen arkadaşlarıma ve eşim Diş Hekimi Canan EYÜBOĞLU’ na teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
4. BULGULAR	58
5. TARTIŞMA	81
6. SONUÇ	89
7. ÖZET	91
8. SUMMARY	92
9. KAYNAKLAR	93

GİRİŞ

Ortodontik tedavide amaç, dentofasiyal yapıları ilgilendiren anomalilerin oluşmasını engellemek, oluşmakta olan anomalilerin durdurulmasını sağlamak, var olan anomalileri uygun ortodonti mekanikleri ile tedavi ederek iyi bir fonksiyon ve estetik elde etmek, sonuçların kalıcı olmasını sağlamaktır. Günümüzde bu tanımın da yetersiz kaldığı görülmekte ve 'Dentofasiyal Ortopedi' terimi ile adlandırılan ortodonti bilim dalı çok geniş bir yelpazede uygulama alanı bulmaktadır. Bu bilim dalı multidisipliner yaklaşımlarda da yerini almasına karşın yoğun olarak dental ve maksillo-fasiyal yapılarla ilgilenmekte, başarısını malformasyonlar ve anomaliler üzerinde göstermektedir. Yapılan araştırmalara göre toplumumuzdaki bireylerin beşte dördünün çeşitli ortodontik anomalilere sahip olduğu ülkemizde ortodontik tedavinin yeri ve ekonomik boyutları hakkında yargıya varabilmek mümkündür (51). Ortodontik anomalilerin içinde büyük bir yer kaplayan Sınıf II malokluzyonlar, ortodontistlerin sıklıkla karşılaştıkları ve tedavisi için çok çaba gösterdikleri olgulardandır. Farklı tiplerdeki Sınıf II malokluzyonların dağılımına göz atıldığında ise oldukça büyük bir bölümünün dişsel nedenlere bağlı olduğu görülmektedir. Büyüme potansiyelinin de büyük rol oynadığı bu grupta, ülkemizde koruyucu diş hekimliğinin ve aile içi eğitimin yeterli öneme sahip olmaması ortodontistlerin çabalarını daha da arttırmalarına neden olmaktadır (113, 114).

Bu kadar geniş bir kitleyi ilgilendiren dişsel Sınıf II malokluzyonların tedavisinde zaman, emek, hasta kooperasyonu ve ekonomik nedenleri göz önüne aldığımızda, genel anlamda bir ankraj apareyi olarak uygulanan Transpalatal arkın, karışık dişlenme döneminden erişkin ortodontisine kadar, çok geniş bir yelpazede kullanım alanı bulması bizi, 1972 yılında tanıtılmasına rağmen zaman zaman unutilan ve ortodontik tedavide yeterince yerini alamadığına inandığımız Goshgarian tipi transpalatal arklarla yapılan üst birinci molar distalizasyonunun diş, çene, yüz sistemleri üzerindeki etkilerini incelemeye, yöntemin avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymaya yöneltmiştir.

GENEL BİLGİLER

Süt dişi kavşinden, daimi diş kavşine geçişte daimi birinci molar dişlerinin normal bir ilişkide sürmesi için, dental yapılarda 'Flash Terminal Düzlem' in önemi 'Lee way yer rezervi' nin kullanımı ve daha da önemlisi süt ikinci molarların düşme zamanına kadar, üst arka herhangi bir nedene bağlı olarak yer kaybı olmaması gereği bilinmektedir. Süt dişi kavşinde yer kayıplarının asıl nedeninin çürükler ve erken süt dişi kayıpları olduğu bilinmekle beraber binde iki oranında mikrodonti ve cüce dişlere, binde bir ile yedi oranında da konjenital diş eksikliklerine rastlanmaktadır. Ülkemizde koruyucu diş hekimliğine önem verilmemesi, ailelerin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması, çocuklarını ancak diş ağrısı ortaya çıktıktan sonra diş hekimine götürmeleri, süt dişlerine uygulanabilecek konservatif tedavi hizmetlerinin aileler tarafından gereksiz bir ekonomik yük olarak görülmesi, ağız ve diş bakımı alışkanlığının yeterince oluşmaması, lokal ve sistemik flor uygulamalarının yaygınlaşmaması, çekilmek zorunda kalan süt dişlerinin yerine yer tutucuların yapılmaması ve hatalı restorasyonlar gibi kısmen hekimlerinde sorumlu olduğu problemler nedeni ile ark boyutlarındaki kayıplar yüzünden altı yaş dişlerinin mezializasyonuna bağlı Sınıf II ilişkisi ile diş hekimleri sıklıkla karşılaşmaktadır (113).

Bu problemler genellikle erken karma dentisyon ve prepubertal- pubertal dönemde ortaya çıkmaktadır. Bu dönemin kendine has eğitim, sosyal ve psikolojik yönden zor bir dönem olması da tedaviyi zorlaştıran diğer bir etkidir. Genelde ortodontistlerin önüne iki seçenek çıkmaktadır; ya tedavi daimi dişlerin tamamının sürme zamanına kadar ertelenecek, ya da belirli zaman dilimlerini içeren bir tedavi yöntemi ile ileride oluşabilecek malokluzyonlar önleneciktir. Her iki halde de hastanın uyumunu, ekonomik durumunu, kendi zaman ve iş gücünü düşünmek zorunda olan ortodontistin karşısına, bu malokluzyonun tedavisinde kullanabileceği ağız içi ve ağız dışı sabit veya hareketli apareyleri içeren çok geniş bir seçenek tablosu sunulmaktadır. Bu seçeneklere kısaca göz atacak olursak;

Sınıf II molar ilişkisinin, ağız dışı kuvvetlerle molar distalizasyonu yapılarak düzeltilmesi bilinen en eski ve en yaygın yöntemdir. İskeletsel ve dişsel malokluzyonların düzeltiliminde kullanılan headgear uygulamalarında hasta ile kooperasyon sorunu sıklıkla yaşanmaktadır. İlk olarak Kingsley (76) 1866 yılında çeneye yönelik ağız dışı kuvvetleri kullanmış, daha sonra Angle (7) 1889- 1896 yılları arasında ağız dışı kuvvetleri üst ileri itim vakalarında uygulamış olmasına rağmen, üst birinci molarların distalizasyonunu dikkate almamıştır. 1900' lü yılların başlarında Case' in (28) çalışmalarından sonra, ağız dışı kuvvetlerin kullanımı uzunca bir süre unutulmuştur. Kaynaklarda, geçtiğimiz yüz yıldan günümüze kadar ağız dışı kuvvet uygulama ve araştırmalarına ara vermeden devam edildiği , içinde bulunduğumuz zamanda da gerek ortopedik, gerekse ortodontik amaçlarla ağız dışı kuvvet kullanımının vazgeçilemeyecek kadar güçlü bir konumda olduğu görülmektedir (9, 38, 91, 92, 93, 97, 99).

Birinci molar dişlerinin arasındaki bozuk ilişkinin tedavisi, ağız içi hareketli üst çene plakları ve bunlara eklenen çeşitli vida veya zemberek gibi mekanik kuvvet üreten üniteler ile rahatlıkla yapılabilir. Günümüz teknolojisi, ağız içinde taşınması oldukça kolay, küçük hacimli, hastaların beklentilerine cevap verebilecek ağız içi apareylerin yapılmasına imkan vermektedir. Bu yöntemin olumsuzluğu ise tedavi süresinin uzun zaman alması olarak değerlendirilmektedir (111).

Molar dişlerin distalizasyonu, sabit tedavi teknikleri ile de rahatlıkla yapılabilir ve bu amaçla uygulanan çeşitli sistemler de ortodontistlerin kullanımına sunulmaktadır. Coil springler, 'loop' lu büküm zemberekler, Transpalatal Arklar , Magnetler, Bimetrik Distalizasyon ve çeşitli araştırmacıların önerdikleri molar distalizasyon arkları, Jones Jig, Sectional Jig, Pendulum, Distal Jet, Molar Slider, 'Intraoral Bodily Molar Distalization' apareyleri gibi bir çok yeni teknik literatürde hızla tanıtılmaktadır (8, 31, 40, 49, 59, 71, 77, 115).

Gianelly ve arkadaşları (49) (1988), Sınıf II Bölüm I malokluzyonlu bir vakada, sabit tedavi ile birlikte magnetleri kullanarak molar ilişkisini düzeltmişler, böylece manyetik kuvvetlerin ortodonti literatür ve pratiğine girmesini sağlamışlardır. Premolar ve kesici dişlerde öne hareket görüldüğünü belirttikleri çalışmalarında, sağ ve sol molar dişlerin birlikte değerlendirildiği, dişlerin sagittal, transversal, frontal yöndeki diğer hareketlerinin

incelenmediği, iskeletsel ve dişsel kayıt ve ölçümlerde kullanılan parametrelerin belirtilmediği görülmektedir.

Gianelly ve arkadaşları (50) 1989 yılında da, Sınıf II Bölüm I ve Bölüm II özellikteki bir grup hastada , sabit tedavi teknikleri ile birlikte magnetler uygulayarak distalizasyon elde ettikleri çalışmalarını vaka raporu olarak yayınlamışlardır. Ölçümlerin sadece ortodontik alçı model üzerinde yapıldığı bu çalışmada, üst birinci premolarların yine öne hareket ettiği belirtilmiştir. Dişlerin diğer düzlemlerdeki hareketleri ve apareyin iskeletsel etkileri belirtilmemiştir.

Erdoğan (40) 1990' da yaptığı doktora tezinde, Sınıf II Bölüm I malokluzyonlu bir grup hastaya headgear, aynı özellikteki bir grup hastaya da sabit tedavi ile birlikte manyetik kuvvetler uygulayarak, üst birinci molarlarda distal yönde hareket elde etmiştir. Sonuçların cinsiyet ayırımı yapılmadan, lateral ve baziller sefalogramlarda istatistiksel olarak değerlendirildiği çalışmada, magnet uygulanan grupta üst birinci molar dişlerde tipingle beraber, distolingual rotasyon görülmüş, üst ikinci premoların meziale, üst kesici dişlerin de labiale devrildiği ve apareyin herhangi bir iskeletsel etkisinin bulunmadığı belirtilmiştir. Üst molar dişlerin vertikal ve transversal yöndeki hareketlerinin incelenmediği, sağ ve sol molar dişlerin birlikte değerlendirildiği çalışmada, intraoral ankrajın iyi değerlendirilmesi gerektiği önemle vurgulanmıştır.

Koyutürk (77) 1994 yılında yaptığı tez çalışmasında, iskeletsel Sınıf I ve Sınıf II özellikte bir grup hastaya, sabit tedavi teknikleri ile birlikte sağ üst birinci molar dişlere manyetik kuvvetler, sol üst birinci molar dişlere ise NiTi open coil springler uygulamış, tedavi öncesi ve sonrası aldığı lateral sefalogramlar ve alçı modeller üzerinde yaptığı ölçümleri, cinsiyet ayırımı yapmadan, istatistiksel olarak değerlendirmiştir. Sağ ve sol üst birinci molar dişlerin ayrı ayrı incelendiği bu çalışmada, söz konusu dişlerde distal yönde bir hareketle birlikte, distopalatal rotasyon ve distal tipping olduğu, kesici dişlerde ise labial tipping görüldüğü belirtilmiştir. Araştırmacı NiTi Coil springlerin hasta tarafından daha kolay kabul edildiğini belirtirken, ankraj kaybının bu tip uygulamalar için kaçınılmaz olduğunu vurgulamıştır.

Jeckel ve Rakosi (71) 1991 yılında bir grup hastaya 'Molar Distalizasyon Arkı' uygulayarak, üst birinci molar dişlerde distal yönde bir hareket elde ettikleri çalışmalarında, ankraj kaybedilmediğini, molar dişlerin ekstrüzyonunun kontrol edilebildiğini belirtmektedirler. Ölçümlerin sadece lateral sefalogramlarda yapıldığı çalışmada; sağ ve sol molar dişlerin birlikte değerlendirildiği, olguların malokluzyonları, uygulanan ölçümler, kullanılan parametrelerle ilgili bilgilerin verilmediği görülmektedir. Yaklaşımın diğer intraoral distalizasyon mekaniklerine göre avantajının, hareketli olması ve günde 17- 18 saat kadar kullanılmasının yeterli olduğu belirtilmektedir.

Jones ve White (72) 1992 yılında, bir grup hastada 'Jones Jig' adını verdikleri apareyi uygulayarak üst molar dişlerde distal yönde bir hareket elde etmiş ve sonuçları vaka raporu olarak yayınlamışlardır. Hasta kaydı olarak vaka fotoğraflarının bulunduğu yayında, malokluzyonların türü, alınan kayıtlar, molarlarda ve ankraj dişlerde görülen hareketler, değerlendirme yöntemleri ve kullanılan parametreler belirtilmemiştir.

Aras (8) 1993 yılında yaptığı doktora tezi çalışmasında, Sınıf II molar ilişkisine sahip bir grup hastaya '3D Bimetrik Maksiller Distalizasyon Arkı' nı uygulamış ve sonuçları aparey uygulanmayan kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Lateral sefalometrik ölçüm sonuçlarını cinsiyet ayırımı yapmadan, istatistiksel olarak belirlemiştir. Çalışmada kesici dişlerin protrüze olduğu ve labiale devrildiği, iskeletsel olarak alt çenenin posterior rotasyona uğradığı belirtilirken, üst birinci molar dişlerinin sagittal, vertikal ve transversal yöndeki diğer hareketleri incelenmemiş, sağ ve sol molar dişler birlikte değerlendirilmiştir.

Kansız (73) 1994 yılında yaptığı doktora tez çalışmasında Sınıf II Bölüm I özelliğindeki bir grup hastaya headgear, aynı özellikteki bir gruba da 'Open Coil Jig' uygulayarak, üst molar dişlerinde distal yönde bir hareket elde etmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası aldığı lateral sefalogramlar üzerinde yaptığı ölçümleri, cinsiyet ayırımı yapmaksızın, istatistiksel olarak değerlendirerek, üst birinci molar dişlerde distale, üst premolar dişlerde ise meziale tipping olduğunu ve kesici dişlerde labial yönde hareket görüldüğünü, bu yüzden apareyin ankraj yönünden dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Apareyin iskeletsel bir etkisinin bulunmadığı belirtilen çalışmada, molar dişlerin hareketlerinin sağ sol ayırımı yapılmadan değerlendirildiği, söz konusu dişlerin transversal ve frontal düzlemlerdeki diğer hareketlerinin incelenmediği görülmektedir.

Uzunoğlu (115) 1995 yılında yaptığı doktora tez çalışmasında, iskeletsel Sınıf I anomalisi bulunan bir grup hastasının üst molar dişlerine, labialden devamlı arklar üzerinden açık NiTi coil spring, bir grup hastasına da modifiye nance apareyi ve palatinalden coil spring ile distal yönde kuvvet uygulamış, sabit tedavi ile birlikte coil spring uyguladığı grupta daha hızlı ve daha fazla distalizasyon elde edildiğini vurgulamıştır. Lateral sefalogramlar ve ortodontik alçı model fotokopileri üstünde yaptığı ölçüm sonuçlarını cinsiyet ayırımı yapmadan, istatistiksel olarak değerlendirdiği çalışmasında, her iki grubun üst birinci molar dişlerinde distopalatal rotasyon ve ekstrüzyon, üst kesici dişlerde protrüzyon ve labial tipping, overjetle artış ve overbitede azalma, iskeletsel olarak da arka ve ön yüz yüksekliğinde artış olduğunu belirtmiştir. Molar dişler üzerindeki etkinin sağ ve sol ayırımı yapılarak değerlendirildiği çalışmada ankraj üzerinde hassasiyetle durulması gerekliliği önemle vurgulanmıştır.

Yüksel ve arkadaşları (128) 1996 yılında, Sınıf II özellikteki dört hastaya ‘3D Bimetric Distalizasyon Arki’ uygulayarak sonuçları vaka takdimi şeklinde yayınlamışlardır. Tedavi öncesi ve sonrası alınan lateral, baziller ve frontal sefalogramlarda, sağ ve sol molar dişleri birlikte değerlendirerek distalizasyon elde ettiklerini, alt ve üst kesici dişlerde protrüzyon, alt birinci molar dişlerde ekstrüzyon görülürken, üst molar dişlerde intrüzyon meydana geldiğini ve transversal yönde, intermolar mesafede artış olduğunu belirtmişlerdir. Baziller ve frontal röntgenlerde kullanılan parametrelerin belirtilmediği çalışmada, istatistiksel bir değerlendirme yapılmamıştır.

Carano ve Testa (25) 1996 yılında, ‘Distal Jet’ apareyi uyguladıkları Sınıf II Bölüm I özellikteki iki olguyu vaka takdimi olarak sunmuşlardır. Molar dişlerde rotasyon, tipping ve vertikal hareketler oluşturmadan, distal yönde paralel bir hareket elde edildiği belirtilirken, apareyin iskeletsel ve yumuşak dokuya olan etkileri, yapılan sefalometrik ölçümler, kullanılan parametreler belirtilmemiştir.

Gulati ve arkadaşları (58) 1998 yılında, Sınıf II Bölüm I, Bölüm II ve Dişsel Sınıf II özellikteki bir grup olguya, ‘Sectional jig’ apareyini uygulamışlar, tedavi öncesi ve sonrasında alınan sefalogramlar ve alçı modeller üzerinde elde ettikleri verileri, cinsiyet ayırımı yapmadan, istatistiksel olarak değerlendirmişlerdir. Üst birinci molar dişlerin distal yönde bir hareket gösterdiği çalışmada, aynı dişlerin distale devrildiği, rotasyona uğradığı ve ekstrüze olduğu belirtilirken, premolarlarda meziale hareket ve tipping, kesici dişlerde de labial tippingin

görüldüğü belirtilmiştir. Sağ ve sol molar dişlerin distalizasyonunun birlikte değerlendirildiği çalışmada, iskeletsel açıdan alt çenenin posterior rotasyon gösterdiği vurgulanmıştır.

Türk ve Arıcı (110) 1998 yılında, modifiye ettikleri 'Distal Jet' apareyi ile tedavi ettikleri biri tek taraflı Sınıf II molar , diğeri iki taraflı Sınıf II molar ilişkisine sahip iki vakalarını rapor etmişlerdir. Model fotokopileri ve lateral sefalogramlarda yapılan ölçümler sonucunda, üst birinci molar dişlerde distal yönde hareketle birlikte distal tipping görüldüğü ve molar dişlerin distolingual yönde rotasyona uğradığı belirtilirken, üst birinci premolarlarda meziale hareket ile birlikte tipping oluştuğu, kesici dişlerde ise labial tipping ve protrüzyon görüldüğü belirtilmiştir. Apareyin iskeletsel olarak da alt yüz yüksekliğinde artışa neden olduğu ve alt çenenin posterior rotasyona uğradığı savunulmuştur.

Keleş ve İşgüden (74) 1999 yılında Sınıf II Bölüm I subdivizyonuna sahip 2 vakaya 'Molar Slider' apareyi uygulamışlardır. Tedavi öncesi ve sonrası alınan lateral sefalogramlar üzerinde yapılan inceleme sonrasında, her iki olgunun da üst birinci molar dişlerinde tek taraflı paralel distalizasyon sağlandığını belirtilirken, destek olarak alınan üst birinci premolarlarda ankraj kaybı görülmediği, söz konusu dişlerin hafif bir uzama gösterdiği, kesici dişlerde labial tipping ve protrüzyon görüldüğü, overjetle artış olduğu belirtilmiştir.

Ghosh ve Nanda (48) 1996 yılında, Sınıf II molar ilişkiye sahip bir grup hastaya üst molar dişleri distalize etmek için pendulum apareyini uygulayarak, lateral sefalogram ve alçı modeller üzerinde yaptıkları ölçümleri, cinsiyet ayırımı yapmadan, istatistiksel olarak değerlendirmişlerdir. Üst birinci molar dişlerde distal yönde bir hareketle birlikte, distal tipping görüldüğü ve intermolar mesafede artış olduğu belirtilen araştırmada, üst premolarlarda uzama ile birlikte meziale hareket ve aynı yönde tipping olduğu vurgulanmış, üst kesici dişlerin öne devrildiği, iskeletsel olarak alt yüz yüksekliğinde artış ve alt çenede posterior rotasyon oluşurken, alt dudağın da öne hareket ettiği belirlenmiştir.

Gürton (59) 1996 yılında yaptığı tez çalışmasında, İskeletsel Sınıf I Dişsel Sınıf II özellikteki bir grup hastaya Modifiye Pendulum apareyi, aynı özellikteki bir grup hastaya da kombine headgear uygulayarak, lateral sefalogramlar üzerinde yaptığı ölçüm sonuçlarını, cinsiyet ayırımı gözetmeksizin, istatistiksel olarak değerlendirmiştir. Modifiye Pendulum grubunda, üst molar dişlerde hızlı bir distalizasyon görüldüğünü belirten araştırıcı, bu dişlerde aynı zamanda distal tipping, üst ikinci premolarlarda mezializasyon ve mezial tipping, kesici

dişlerde ise labiale tiping olduğunu belirtmiştir. Üst molar dişlerin rotasyonunun ve intermolar mesafenin incelenmediği, sağ ve sol molar diş ayırımının yapılmadığı çalışmada, ön yüz yüksekliğinin artması dışında bir iskeletsel etki saptanmamış, yumuşak dokuda nazolabial açının arttığı tespit edilmiş ve bu tür ağız içi yaklaşımlarda ankraj üzerinde hassasiyetle durulması gerekliliği vurgulanmıştır.

Keleş ve Sayınsu (75) 2000 yılında dişsel Sınıf II ilişkisine sahip bir grup hastada, 'Intraoral Bodily Molar Distalization' apareyini uygulamışlar, sonuçları lateral sefalogram ve alçı modelleri üzerinde, cinsiyet ayırımı yapmadan, istatistiksel olarak değerlendirmişlerdir. Üst birinci molar dişlerde başka bir hareket görülmezsizin, distal yönde paralel bir hareket elde edilen çalışmada, üst premolar dişlerde mezializasyon, kesici dişlerde protrüzyon görüldüğü ve bu dişlerde tiping olduğu belirtilmiştir. İskeletsel olarak mandibulanın posterior rotasyon gösterdiği ve böylece ANB açısının arttığı belirtilirken, sağ ve sol üst molar dişlerin hareketlerinin ayrı ayrı incelendiği dikkat çekmektedir.

Kaynaklarda Goshgarian tipi 'Transpalatal Ark' larla üst molar dişlerde distalizasyon yapılabileceği bilgisine teorik bazda rastlansa da, sadece TPA ile distalizasyon yapılan yayınlar son derece az olup, bu yayınların içeriğinde de hasta sayısı, aktivasyon miktarı, aktivasyon süresi, distalizasyon süresi, distalize edilen ve ankraj olarak alınan dişlerde oluşan hareketlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi gibi objektif bilgiler bulunmamaktadır (32, 88). TPA ilk defa Robert A. Goshgarian (47) tarafından 1972' de uygulanmış ve araştırmacının bu aparey ile ilgili birkaç makalesi yayınlanmıştır. 1976' da Lazzara (80) ve Weisenberg (123) master tezlerinde dilin transpalatal ark üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve sonuçları rapor etmişlerdir. 1981' de Burstone ve Koenig (23), 1982' de de Baldini (11) transpalatal arkın biomekanik özelliklerini incelemişler ve sonuçlarını yayınlamışlardır.

Cetlin ve Ten Hoeve (31) 1983 yılında çeşitli mekanikler kullanarak, çekimsiz tedavi ettikleri bir grup hasta ile birlikte, Goshgarian tipi TPA kullanarak üst molar dişlerde distalizasyon elde ettikleri bir olguyu da sunmuşlardır. Fotoğraf dışında hiçbir kayıt materyalinin kullanılmadığı sunumda, objektif bilgiler bulunmamaktadır.

Ten Hoewe (109) 1985 yılında yayınladığı olgu sunumunda, Sınıf II Bölüm II malokluzyona sahip bir olguda, sağ tarafta üst molar dişlerde meziolingual rotasyon nedeni ile hafif Sınıf II ilişki gözlemlendiğini, sol tarafta ise molar dişlerin meziale hareketi nedeni ile tam

Sınıf II ilişki görüldüğünü belirtmiştir. Araştırmacı hastanın üst birinci ve ikinci molar dişlerine aynı anda iki Goshgarian tipi TPA takmış, sağ molar dişlere tek taraflı rotasyon aktivasyonu vererek sol molar dişleri distalize ettiğini ve böylece sağ molar dişlerin rotasyonlarının da düzeldiğini belirtmiştir. Olgunun başlangıç model ve sefalometri fotoğraflarından başka bir kaydının verilmediği sunumda objektif veriler bulunmamaktadır.

Wise ve arkadaşları (126) 1994 yılında 20 olgu üzerinde, transpalatal ark uygulamasının daimi üst molar dişlerin sürme potansiyeline etkisini inceledikleri çalışmalarında, uygun transpalatal arkın erüpsiyonu engellemediğini belirtmişlerdir. 1995 yılında ise Ingervall ve arkadaşları (64) transpalatal ark kullanarak molar dişlerin tek taraflı çapraz kapanışının tedavi edilebileceğini göstermişlerdir.

Ortodontik tedavi içerisinde üst molar dişlerin distalizasyonu dışında da değişik kullanım amaçları olduğu görülen TPA' ların bu kullanım alanlarına genel anlamda değinecek olursak;

TPA' nın Stabilizasyon ve Ankraj Amaçlı Kullanımı

Stabilizasyon ve ankraj için kullanılan transpalatal ark pasiftir ve molar bantlarına uygulanır. Bir ankraj ünitesi olarak kullanılmasına karşın, ortodontik tedavinin ilerleyen safhalarında gerek görülürse tedavinin aktif bir parçası haline dönüştürülebilir (85).

Üst molar dişlerin veya posterior bukkal segmentlerin ankrajını arttırmak için hemen her mekanikte TPA ve modifikasyonlarının kullanımı geçmişte olduğu gibi, günümüzde de sık başvuru bir yöntemdir. Edgewise tekniği, Lingual teknik, Segmental Ark tekniği, Bioprogresif tedavi, Bimetrik Distalizasyon Arkı, Modifiye Bonded Herbst Apareyi, 'V' Bend Mekanik, Thermoformed Ortodontik Apareyi, Triple Action Apareyi, 'M' Arkı, Modüler Kilitli Aparey Sistemi gibi bir çok tedavi yaklaşımı TPA' nın kullanıldığı alanlardan sadece birkaç örnektir (2, 3, 5, 13, 15, 18, 22, 27, 43, 46, 54, 62, 63, 88, 96)

Dişler ark teli boyunca elastik chain ile seri bağlandığında, molar dişlerin palatal kök etrafında mesial yönde rotasyon eğilimini engellemek, çeneler arası elastik kullanımında veya gömülü kanin sürdürürken üst birinci molar dişlerin vertikal yönde etkilenmesini azaltmak (39, 64, 67, 94, 125,) , üst çene ekspansiyonu sonrasında relaps miktarını en aza indirmek

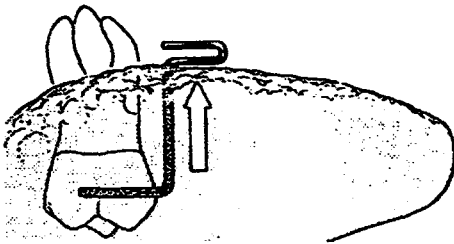
(12, 14, 42, 84, 90), Jasper Jumper uygulamalarında molar dişlerin distalize olmaması veya ekspansiyona uğramaması için (17, 70, 119, 121) transpalatal arkların uygulanması apareyin ankraj yönünden üç boyutta da kullanılabildiğini göstermektedir.

Kaynaklarda TPA'nın en yaygın kullanım alanlarının ankraj, stabilizasyon ve retansiyon olduğu görülmektedir (1, 15, 16, 21, 26, 29, 32, 33, 34, 36, 37, 41, 44, 45, 52, 53, 57,60, 61, 66, 68,69, 78, 81, 82,83, 86, 87, 89, 95, 102, 103, 105, 108,120, 127, 129)

Tüm bu yaygın kullanıma karşın, Bobak ve arkadaşları (19) 1997 yılında FEM (Finite Element Methods) yöntemi ile bilgisayarda oluşturdukları bir ortodontik modelde, üst birinci molar dişlere TPA' lı ve TPA' sız olarak çeşitli kuvvetler uygulamışlar ve sonuçların teorik bazda değerlendirildiğini önemle vurgulamışlardır. Sonuçlara göre, üst birinci molar dişlerin eğilme (tipping) kuvvetlerine karşı, TPA' lı ve TPA' sız olarak gösterdikleri direnç arasında % 1' lik bir farkın oluştuğunu ve TPA'nın periodontal stresleri modifiye ederek ortodontik ankrajı etkilemediğini belirtmelerine rağmen, uygulanan rotasyon kuvvetlerine TPA'lı modellerde yüksek bir direnç olduğunu ve TPA'nın molar dişlerin rotasyonunu engellemek için oldukça etkin bulunduğunu belirtmişlerdir.

TPA' nın İntrüzyon Amaçlı Kullanımı

Cetlin (30), transpalatal arkın üst molar dişlerde ekstrüzyonunu önlediği ve intrüzyonu kolaylaştırdığını savunmaktadır. Orta hattaki omega loopun genişletilmesi, yükseltilmesi ve mezial olarak yönlendirilmesi ile, dilin bu loop üzerinde oluşturduğu kuvvet dişlerde intrüziv bir etki yarattığını belirtmektedir. (Şekil 1).



Şekil 1 : Dilin TPA üzerinde oluşturduğu intrüziv etki (85).

Lazzara (80) 1776' da yaptığı master tezi çalışmasında, mandibuler düzlem açısı yüksek 11 hastada dil basıncını değerlendirmiştir. Transpalatal ark üzerine dilin uyguladığı kuvvetin arttığını gözlemlemiştir. Bir hafta sonunda transpalatal ark üzerine gelen kuvvetlerde azalma olmasına rağmen, kuvvet seviyesinin yine de normalin üzerinde kaldığını belirtmiştir. Weisenberg (123), 1976' da yaptığı master tezinde, yine mandibuler düzlem açısı yüksek 12 olguda, dilin anteroposterior yöndeki konumlanmasının Goshgarian arkından etkilenmediğini saptamıştır.

Swain (107) 1980' de yayınlanan editör köşesindeki sohbetinde, TPA' yı high-pull headgearle birlikte kullanarak, 1- 2 mm intrüzyon sağladığını, böylece ön açık kapanışı 3- 4 mm azalttığını belirtmektedir.

Alexander (3, 4) ise 1983' de 'Vari Simplex Discipline' ni anlattığı yayınlarında, büyümekte olan yüksek açılı bireylerde, Goshgarian tipi TPA' lar kullanarak vertikal kontrolün sağlanabildiğini, üst molar dişlerin de gömüldüğünü belirtmekle beraber, kaynaklarda TPA' nın tek başına intrüzyon amaçlı kullanıldığı ve sonuçların yayınlandığı bir çalışmaya raslanmamıştır.

Wise ve arkadaşları (126), 1994 yılında yaptıkları bir çalışmada üst birinci molar dişlerin sürme potansiyeline Goshgarian tipi transpalatal arkın etkilerini araştırmak için çekimsiz tedavi edilen bir grup hastaya transpalatal ark uygulamışlardır. Hastaların büyüme ve gelişim döneminde olmalarına, ancak fonksiyonel tedaviye ihtiyaç göstermemelerine dikkat edilen çalışmada, aynı özellikteki bir grup hasta da kontrol grubu olarak seçilmiş ve transpalatal ark kullanılmamıştır. Çalışmanın sonucunda TPA' nın molar dişlerin sürme potansiyeline ve pogonionun son konumuna bir etkisi olmadığı istatistiksel olarak ortaya konulmuştur.

TPA' nın Tek veya Çift Taraflı Ekspansiyon Amaçlı Kullanımı

Transpalatal arklar ile tek veya çift taraflı olarak birinci molar dişlerin çapraz kapanışları da düzeltilebilir. Tek taraflı çapraz kapanışlarda, normal kapanıştaki birinci molar dişlere bukkal kök torku verilerek ankraj arttırılırken, çapraz kapanıştaki birinci molar dişlerin bukkal kron tipingi yapması sağlanır. Palatal arkta kaynaqlanan horizontal kuvvet, bukkal kron tipingi üzerinde ankraj dişin kök hareketinden daha etkili olacaktır. Goshgarian tipi

transpalatal arkla, tek taraflı çapraz kapanışın düzeltilmesinde, çapraz kapanış olan tarafta telin uç kısmı katlanmayıp düz olarak sonlandırılırsa, çapraz kapanışın düzeltilmesi için statik bir sistem de yaratılmış olur. Telin katlanmış kısmı ankraj dişin ataçmanına sıkıştırılırken, düz sonlanan ucu çapraz kapanıştaki dişin ataçmanına bağlanır. Böylece hareket etmesi gereken dişi etkileyecek tork kuvveti elimine edilir. Bu sistemin dezavantajı; vertikal kuvvetlerin ankraj dişe moment etkisi göstererek dengesizliğe yol açması, çapraz kapanıştaki dişlere ekstruziv, ankraj dişlere intruziv etki göstermesidir. Kaynaklarda tek veya çift taraflı ekspansiyon ve konstrüksiyon için TPA' nın yaygın olarak kullanıldığını veya önerildiği görülmektedir (4, 23, 39, 55, 56, 64, 104, 116, 117, 122, 124).

Ingervall ve arkadaşları (64) 1995 yılında 35 olguda üst molar dişlerin ekspansiyonu için Goshgarian tipi TPA kullanmışlardır. TPA' nın 15 olgunun ağzına sadece genişletilerek takıldığı, diğer 20 olguda ise ankraj dişe bukkal kök torku verilerek tek yönlü aktivasyon yapıldığı belirtilen çalışmada, birinci molar dişlerin hareketi alçı modeller ve frontal sefalometrik röntgenlerdeki ölçümlerle değerlendirilmiş ve midpalatal suturdaki açılma üst çene okluzal röntgenlerle ölçülmüştür. Sadece ekspansiyon ile tedavi edilmiş çocuklarda dental arktaki her iki molar dişte bukkale hareket görülürken, tork aktivasyonu ile tedavi edilen olgularda, ankraj dişin belirgin bir bukkal hareketi görülmemiştir. Ankraj dişte, bazı olgularda bukkale, bazı olgularda palatinal hareket gözlemlenirken, hareket oranlarının çok küçük miktarlarda olduğu ve klinik olarak kabul edilebilir sınırlarını aşmadığı belirtilmiştir. Aktivasyonun her iki tipinde de okluzal düzlemin çapraz kapanışın olduğu tarafa doğru hafif bir kapanış gösterdiği frontal röntgenler üzerinde belirlenmiştir. Transpalatal arkın üst birinci molar dişlerin ekspansiyonunda kök torku verilerek kullanılmasını uygun olduğu vurgulanmaktadır.

TPA' nın Tork Amaçlı Kullanımı

Transpalatal ark ile üst molar dişlerine yaptırılacak hareketler arasında lingual ve bukkal kök torku da sayılabilir (56, 84, 124)

Baldini ve Luder (11) 1982 yılında, Goshgarian tipi TPA' larla yaptıkları laboratuvar çalışmalarında, bukkolingual yöndeki eğilme, doğrulma hareketleri ve paralel hareketlerde istenen hareketlerin uygun kuvvet moment oranı ile sağlanabileceğini, uygun oran için ataçmanla dişin direnç merkezi arasındaki mesafenin bilinmesi gerekliliğini ve bu mesafenin

kişiden kişiye değişiklik göstereceği için TPA' nın tedavi sırasında sık sık uyumlanması gerektiğini belirtmektedirler. Bu tür yaklaşımlarda, uygulanan kök torku miktarının önemli olduğuna dikkat çekmekle beraber, TPA' nın yüksekliğinin (damak derinliğinin) sonucu daha çok etkilediğini vurgulamışlardır.

Burstone ve Koenig (23), TPA' nın 0.9 mm'lik teller veya ağır teller kullanılarak yapılması durumunda uygulanacak bukkal kök torku miktarının 10 dereceyi geçmemesini, aksi taktirde gereksiz kuvvet dağılımı olacağını belirtmişlerdir.

Transpalatal Arkların Rotasyon Düzeltmesi ve Distalizasyon Amaçlı Kullanımı

TPA' lar üst birinci molar dişlerin rotasyonlarını düzeltmek veya bu dişleri distalize etmek amacıyla da kullanılmaktadırlar (20, 65, 85, 88). Üst molar dişlerin TPA kullanılarak distalizasyonu çalışmamızın amacını oluşturduğundan, bu konu ilerde ayrıntılarıyla açıklanacaktır.

Araştırmacılar TPA' ları sabit (lehimli) veya hareketli olmak üzere iki şekilde uygulamışlardır. Bu apareyler genellikle 0,036 inch' lik yuvarlak paslanmaz çelik telden yapılırken, Burstone (24) 0,036 X 0,036 inch' lik kare TMA telini transpalatal ark olarak, ortodonti pratiğine sunmuştur. TPA' lar lehimli veya lehimsiz olarak uygulanabilmektedir. Hekim tarafından en fazla tercih edilenler lehimli TPA' lardır. Bu arklar, hasta ağzından ölçü alındıktan sonra model üzerinde yüksekliği ve omega loop' un yeri ihtiyaca göre ayarlanarak, 0.036 inch paslanmaz çelik telden bükülür, molar bantlarının lingual yüzeylerine lehimlenir ve hastaya uygulanır (30, 85).

Lehimsiz TPA' lar (hareketli TPA' lar) hekim veya yardımcısı tarafından bükülebileceği gibi, fabrikasyon olarak üretilen tipleri de mevcuttur. Molar bantlarının palatinaline transpalatal arkın bağlanacağı lingual tüpler puntolanır. TPA' nın, tüplerin içine girecek uç kısımları katlandığından bu bölgede telin kalınlığı 0.036 inch' den 0.072 inch' e yükselmektedir. Lingual tüplere giren kısmın dikdörtgen şeklini alması, daimi birinci molarların hareketlerini uzayın üç boyutunda da kontrol edebilmeyi mümkün kılar.

Prefabrik olan TPA' lar 37 mm- 55 mm boyları arasında 10 farklı boyutta üretilmektedir. Bu arkların uygulanması hem daha kolaydır hem de laboratuvar işlemi

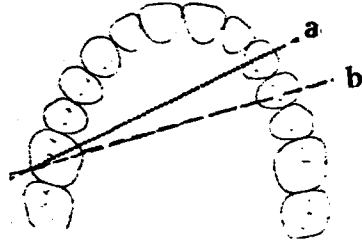
gerekmediğinden daha az zaman alır. Bant simantasyonundan sonra, transpalatal genişlik esnek bir tel veya cetvel ile bir taraftaki bandın lingual yüzünden diğer taraftaki bandın lingual yüzüne damak kubbesi derinliğini de içine alacak şekilde ölçülür. Hekim tarafından uygun ark seçildikten sonra palatal kontur şekillendirilerek istenilen ekspansiyon, tork veya rotasyon bükümleri yapılarak hasta ağızına uygulanır.

Transpalatal ark ile distalizasyon çalışmalarının yetersizliği ve tek taraflı rotasyon düzeltimi aktivasyonu ile distalizasyon aktivasyonunun aynı olması nedeni ile 'TPA ile rotasyon düzeltimi ve yer kazanımı' ve 'TPA ile distalizasyon ve yer kazanımı' kavramları birbirlerine çok benzemektedir. Herşeyden önce bir moların rotasyon düzeltimine mi yoksa distalizasyona mı ihtiyaç gösterdiğini ayırt etmek gerekmektedir. Bu ayırımı yapabilmek için çeşitli kriterler ve yöntemler bulunmaktadır;

Andrews' in (6) 1972 yılında ortodonti literatürüne sunduğu 'Okluzyonun 6 Anahtarı' prensibine göre, üst birinci molar dişleri karşıt arktaki dişlerle üç noktada temas etmelidir. Buna göre üst birinci molar dişin distobukkal tüberkülünün distal yüzeyi, alt ikinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün mesial yüzeyi ile temas etmeli, alt birinci molar dişin distobukkal tüberkülü üst birinci molar dişin meziobukkal ve distobukkal tüberkülleri arasındaki girintiyi doldurmalıdır. Ayrıca üst birinci molar dişin meziopalatinal tüberkülü, alt birinci molar dişinin santral fossasına yerleşmelidir.

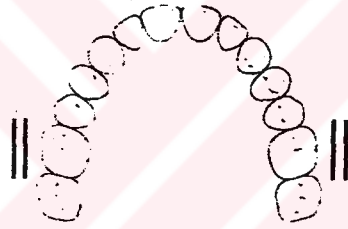
Klasik bir görüşe göre de ideal okluzyonda üst birinci molar dişin meziopalatinal ve distobukkal tüberküllerini birleştiren doğrunun, arkın diğer tarafındaki kanin dişin tepe noktasından geçmesi gerektiği savunulmaktadır (85) (Şekil 2).

Sınıf II malokluzyonlu olguların büyük bölümünde daimi üst birinci molar dişin meziopalatinal ve distobukkal tüberküllerinin tepe noktalarından geçen doğrunun, karşı taraftaki birinci veya ikinci premolarlardan, karma dişlenme dönemindeki olgularda ise karşı taraftaki birinci veya ikinci süt molar dişlerden geçtiği görülmüştür. Doğrunun bu şekilde olması, bu tür olgularda üst birinci molar dişlerde rotasyona ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2: İdeal okluzyonda üst birinci molar dişin meziopalatinal ve distobukkal tüberküllerinden geçen doğru, arkın diğer tarafında bulunan kanin dişin tepe noktasından geçmelidir (a-Üst moların doğru konumu b- Üst moların rotasyonlu konumu) (85).

Cetlin' e(30) göre ise ideal okluzyonda üst birinci molar dişlerin bukkal yüzeyleri birbirlerine paralel olmalıdır (Şekil 3).



Şekil 3: Üst birinci molarların bukkal yüzeylerinin birbirlerine paralel olması (85).

Bunların yanısıra daimi üst birinci molar dişlerin konumlarının normal olup olmadığını saptamak için, alçı modeller üzerinde lingual bölgeden de incelenmesi gerekebilir. Bazı durumlarda bukkal bölgeden yapılan inceleme yanıltıcı olmakta, iskeletsel konumu Sınıf I olan daimi üst birinci molar dişi, meziopalatinal rotasyon nedeni ile alt molar dişlerle Sınıf II ilişkidemiş gibi görülmektedir. Lingualden yapılan incelemede şu kriterlere dikkat edilmelidir (109);

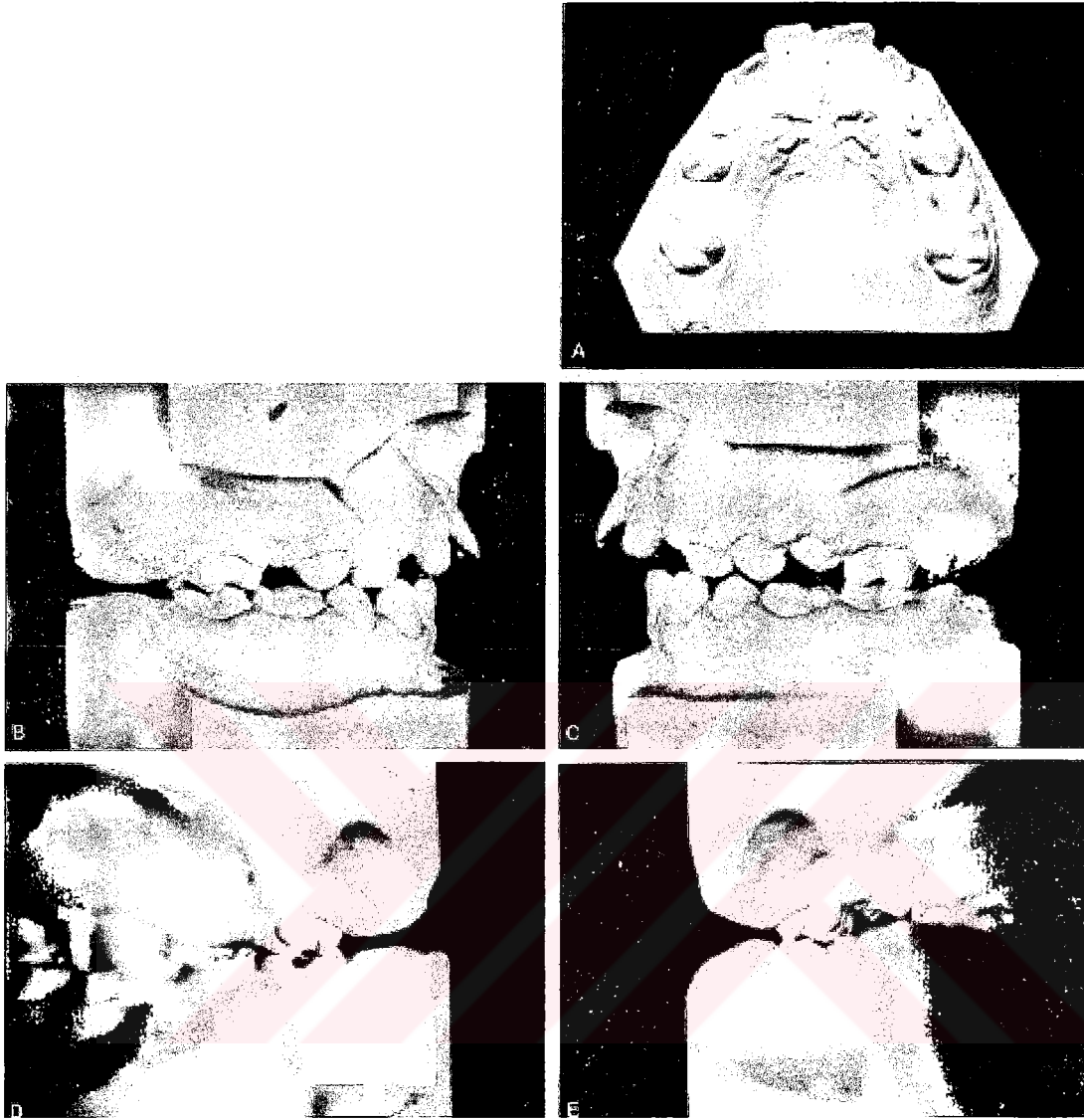
- Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülü, alt birinci molar dişin bukkal oluğunun hemen distalinde kapanmalıdır.
- Üst birinci molar dişin meziopalatinal tüberkülü, alt birinci moların santral fossasının üzerine kapanmalıdır.

Örnek olgunun sağ daimi üst birinci molar dişi bukkalden bakıldığında Sınıf II ilişkidir (Şekil 4 B). Lingualden bakıldığında ise üst birinci molar dişin meziopalatinal tüberkülünün, alt birinci molar dişin santral fossasının mezialinde yer aldığı görülmektedir (Şekil 4 D). Bu durum, sağ üst birinci molar dişin meziale sürüklenmesi ve rotasyonu ile oluşan bir Sınıf II ilişkidir. Sol tarafta ise üst birinci molar dişi lingualden bakıldığında Sınıf I konumunda olmasına rağmen (Şekil 4 E), bukkalden bakıldığında Sınıf II pozisyonundadır (Şekil 4 C) . Bunun nedeni ise, daimi sol üst birinci molar dişin meziopalatinal rotasyonudur.

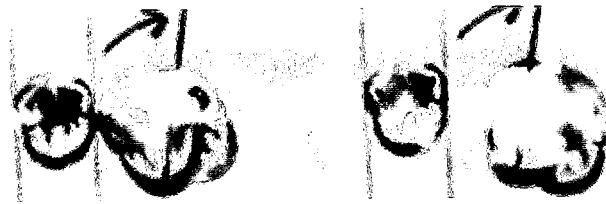
Ortodontik açıdan hastanın değerlendirilmesinde daimi üst birinci molar dişlerinin konum ve pozisyonu önemli olduğundan özellikle üst birinci molar dişlerin meziopaleatinal yönde rotasyonunun görüldüğü Sınıf II olgularda bu dişlerin distalizasyonu istendiğinde, sadece bukkalden yapılan muayene ile değil aynı zamanda alçı modellerde palatinalden de muayene yapılarak karar verilmesi gereklidir. Braun ve arkadaşlarına (20) göre Sınıf II malokluzyonlarda üst molar dişleri genellikle meziopalatinal rotasyondadır. Warren (118) ise bu rotasyonun Sınıf II malokluzyonların karakteristiği olduğunu savunmaktadır. Bu kriter, tedavi seçeneklerini arttırması nedeniyle önemlidir. Sınıf II ilişki üst birinci molarların rotasyonuna bağlı olarak oluştuğunda, bu dişlerin rotasyonlarının düzeltilmesiyle iki taraflı olarak 2- 3 mm yer kazanılabilir ve ayrıca bir distalizasyona gerek duyulmadan Sınıf I ilişki sağlanabilir (20, 32, 65).

Kaynaklarda, Goshgarian tipi TPA kullanılarak üst molar dişlerin rotasyonunun düzeltildiğini gösteren araştırmalardan çok, molar dişlerin rotasyonunun düzeltilmesinde TPA kullanılabileceği bilgisine rastlanmaktadır (4, 24, 95,104, 105, 118).

Bazı olgularda daimi üst birinci molar dişlerin palatinal kök etrafındaki meziopalatinal yönde rotasyonu ileri derecede olur ve bu durumda bukkal molar tüpü normal konumunda ikinci premolara uygun olmayan bir açı ile yaklaştığı için face bow uygulaması zorlaşır. Literatürde, özellikle headgear uygulanmadan önce, üst molar dişlerin rotasyonlarının düzeltilmesinde transpalatal ark kullanımının son derece etkili olduğu ve önerildiği görülmektedir (10, 32,98, 100, 101).



Şekil 4.: Üst birinci molar dişlerin alçı modeller üzerindeki lingual muayenesi. A: üst çene alçı modelinin okluzal görünümü, B- C: model kapanışında sağ ve sol molar dişlerin bukkalden görünüşleri, D- E: model kapanışında sağ ve sol molar dişlerin lingualden görünüşleri (20).



Şekil- 5: Üst molar dişlerin rotasyonunun düzeltimi ile yer kazanılması (109).

Ingervall ve arkadaşları (65) 1996 yılında üst birinci molar dişlerin rotasyonlarını simetrik olarak düzeltmek için çelik ve beta titanyumdan (TMA) yapılan, Goshgarian tipi TPA'ları laboratuvar şartlarında karşılaştırarak, çelik TPA'ların aktivasyon sonrasında büyük momentler oluşturmalarına rağmen, uyguladıkları momentin derecesinin kısa sürede ve büyük bir hızla düştüğünü belirtmişler, bu yüzden kuvvet devamlılığın sağlanması için TMA telleri özellikle önermişler ancak her iki TPA çeşidi ile de 1.5 mm kadar yer kazanılacağını savunmuşlardır.

Üst birinci molar diş rotasyonlarının düzeltilmesi ile yer kazanılması fikri kaynaklarda desteklenirken, Dahlquist ve arkadaşlarının (35) 1996 yılında üst molar dişlerin rotasyonunu düzeltmek amacıyla bir grup olguya simetrik (çift taraflı) Goshgarian tipi TPA uyguladıkları çalışmada, birinci molar dişlerde mezial yönde hareket saptamışlar ve 'rotasyon düzeltimi ile yer kazanımı' kavramına katılmadıklarını belirtmekle beraber, genel anlamda rotasyon düzeltilmesinde TPA' nın oldukça etkili olduğunu da irdelenmişlerdir. Üst birinci molar dişlerin meziale hareket etmesinin sebebinin dilin oluşturduğu belirlenmemiş bir kuvvet olabileceğini veya molar dişlerin tedavi ile over rotasyona uğramaları sonucu meziale hareket edebileceklerini düşünmüşlerdir.

Mc Namara (85) üst birinci molar dişlerin çift taraflı (bilateral) rotasyonunu düzeltmek amacıyla lehimli transpalatal arkın kullanıldığı durumlarda hareketin önce bir tarafta, daha sonra diğer tarafta sağlanacağı kademeli aktivasyonu önerirken, Melsen ve arkadaşları (88), Braun ve arkadaşları (20), Ingervall ve arkadaşları (65) Goshgarian tipi TPA' larla çift taraflı rotasyon düzeltimi için, apareyin simetrik aktivasyonunun tercih edilmesi gerektiğini, böylece meziodistal yönde bir kuvvet ortaya çıkarılmadan sonuca ulaşılacağını belirtmektedirler.

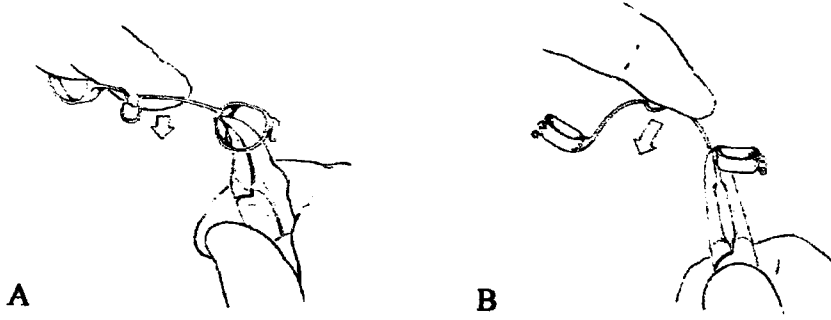
Lehimli Transpalatal Arklarla Molar Rotasyonlarının Düzeltilmesi

Lehimli transpalatal arkın üç boyutlu aktivasyonunu göz önünde canlandırmak oldukça zordur. Aktivasyon genel olarak iki aşama halinde gerçekleştirilir.(85)

Rotasyonel \ Antero-Posterior Uyumlama: TPA' nın bu uyumlaması Weingard pensi ile yapılır.Üst birinci molar dişlerin rotasyonu düzeltilecek ise, TPA Weingard pensi ile

büyük azı bandının lehim yerinden tutulur. Diğer elin işaret parmağı ile posterior yönde konumlandırılır (Şekil 6 A).

Vertikal \ Transversal Uyumlama: Büyük azı bandının lehim yerlerinden Weingard pensi ile tutulur, baş veya işaret parmağı yardımıyla TPA okluzal yönde konumlandırılır (Şekil 6 B).



Şekil 6: A- Lehimli transpalatal arkların antero posterior uyumlaması B- Lehimli transpalatal arkların vertikal uyumlaması (85)

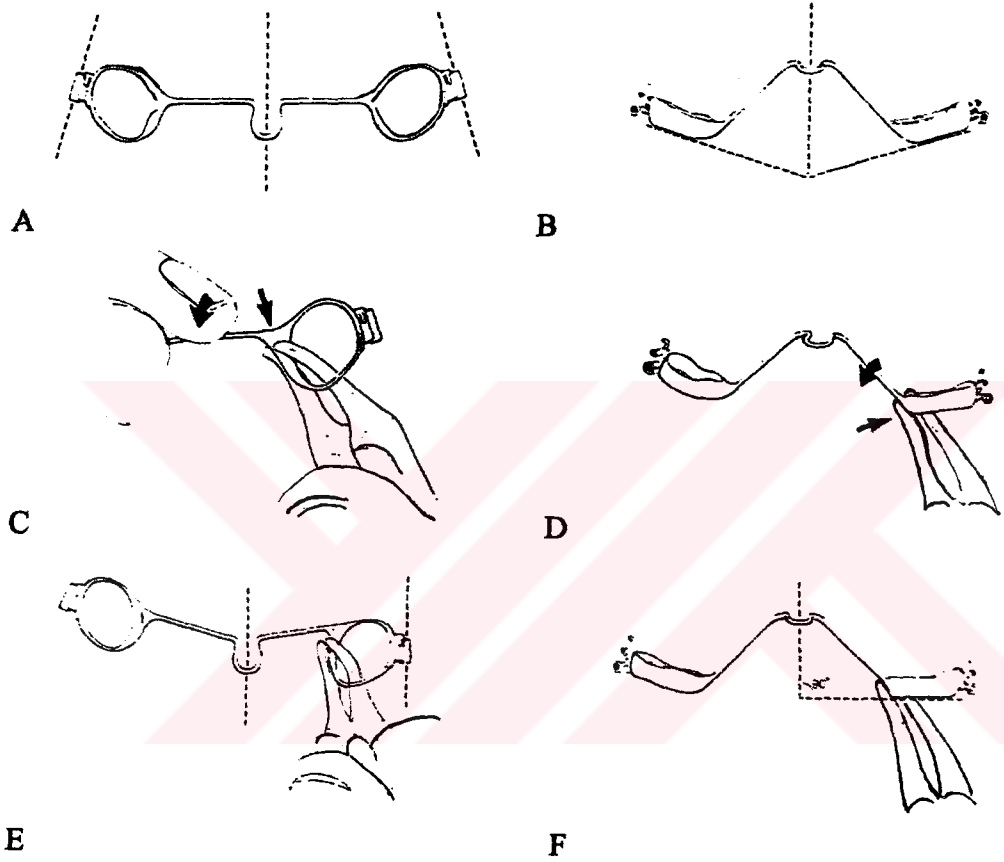
Lehimli Transpalatal Arkın Aktivasyon Aşamaları:

Apareyin üç boyutlu olma özelliğinden dolayı aktivasyon işlemi iki aşamada gerçekleştirilir.

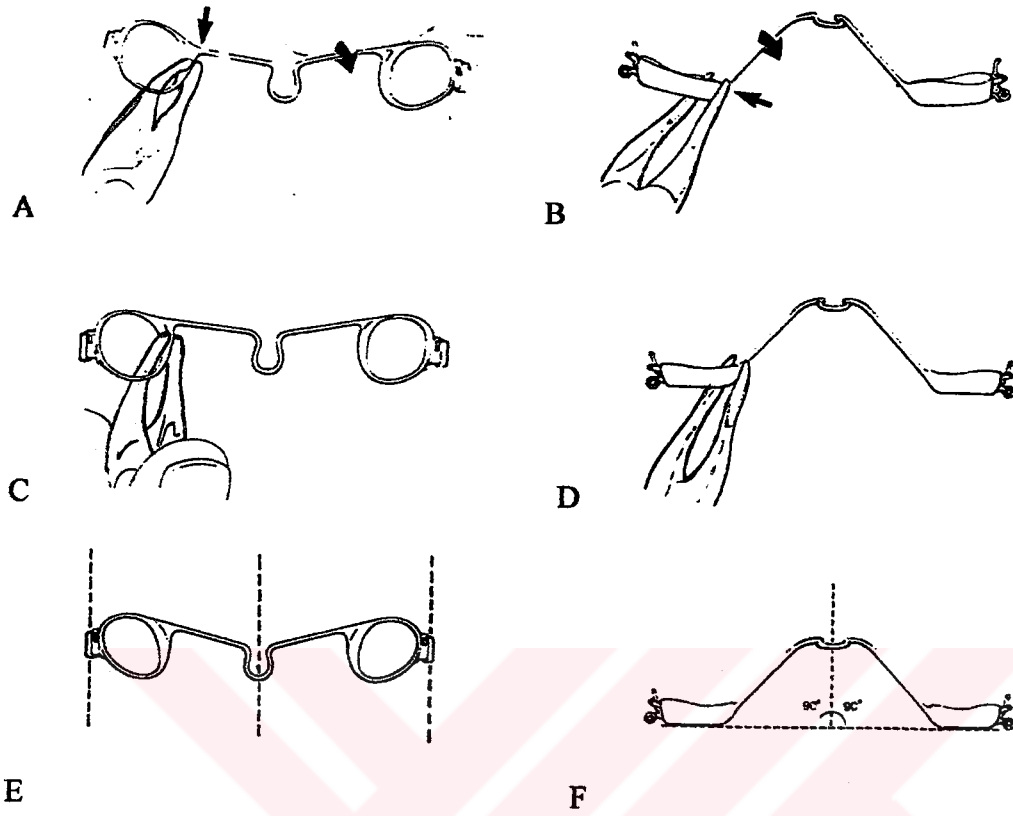
Birinci Aktivasyon: TPA ağıza pasif olarak yerleştirilir. Genel anlamda uyumu kontrol edildikten sonra, bir taraftaki molar bandına bağlı face bow tüpünün midsagital sutura paralel hale getirilmesi amacıyla antero-posterior uyumlama yapılır (Şekil 7C). Bu arada, TPA okluzal yönde de parmak yardımı ile eğimlendirilerek bukkal kök torku da verilebilir (Şekil 7D). Aktivasyonun sonunda aktive edilen üst molar dişin face bow tüpü, midsagital sutura paralel hale getirilmeli (Şekil 7E) ve büyük azı bandının okluzal yüzü midsagital düzlemle 90° açı yapacak şekilde olmalıdır (Şekil 7F).

İkinci Aktivasyon: Aktive edilen tarafta molar dişin rotasyonu 6-8 hafta içinde erçekerleşir. Apareyin ikinci aktivasyonu için sökümünün kolay olması açısından ilk simantasyon sırasında düşük adeziv özellikli simanların kullanılması gerekmektedir.

TPA ikinci aktivasyon için ağızdan çıkarıldıktan sonra dişler ve bantlar temizlenir ve apareyin pasif konumdaki tarafı yine Weingard pensi kullanılarak aktive edilir. TPA' nın lehim bölgesinden posterior yönde eğilmesi ile (Şekil 8A) üst molar dişin rotasyonu sağlanırken, okluzal yönde eğilmesi ile de bukkal kök torku verilmektedir (Şekil 8B).



Şekil 7: Lehimli transpalatal arklarla yapılan rotasyon düzeltiminde birinci aktivasyon (85).

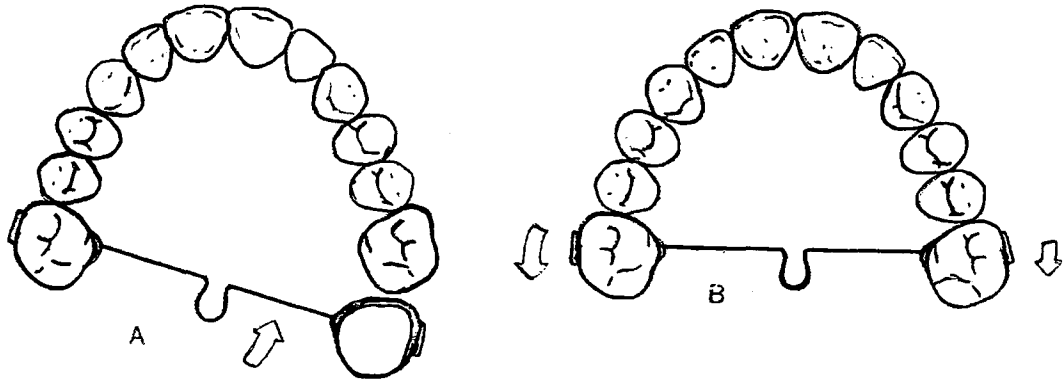


Şekil 8: Lehimli transpalatal arklarla yapılan rotasyon düzeltiminde ikinci aktivasyon (85).

TPA ağızda tekrar simante edilmeden önce bukkal tüplerin midsagital sutura, birbirlerine (Şekil 8C) ve okluzal yüzlerin birbirlerine paralelliği kontrol edilmelidir (Şekil 8D). Molar dişlerde aşırı rotasyonlar var ise TPA üzerinde ek aktivasyonlar yapmak gerekebilir.

Lehimli Transpalatal Arklarla Yapılan Molar Distalizasyonu Aktivasyonu

Üst molar dişin tek taraflı distalizasyonunun aparey tek taraflı aktive edilerek yapılabileceği belirtilmektedir. Aktive edilen kola lehimli olan bant molar diş üzerine oturtulduğunda karşı taraftaki bant daimi üst ikinci molar dişin seviyesindedir (Şekil 9 A). Bu molar bandı da yerine oturtulduğunda aktivasyon yapılan taraftaki molar dişte rotasyonel bir hareket, karşı taraftaki molar dişte ise distal yönde bir hareket oluşacaktır (Şekil 9 B) (85).

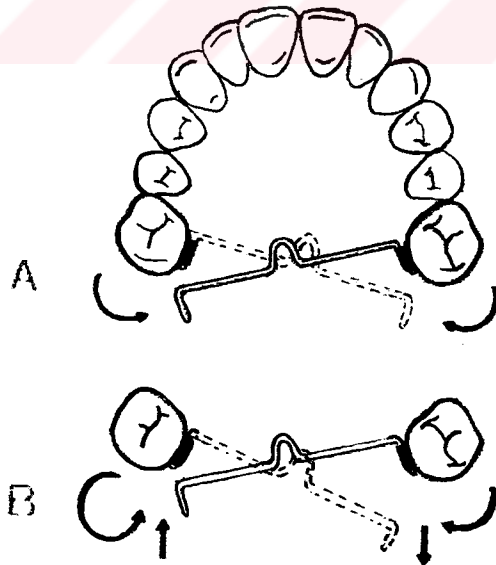


Şekil 9: Lehimli transpalatal arklarla yapılan tek taraflı distalizasyon aktivasyonu (85).

A-Aktivasyon B-Aktif tarafta distal kuvvet, ankraj dişte rotasyonel kuvvet.

Goshgarian Tipi Transpalatal Arklarla Molar Rotasyonlarının Düzeltilmesi

Sınıf II malokluzyonlarda üst birinci molar dişlerin iki taraflı meziopalatal rotasyonu sık karşılaşılan bir durumdur. Çift taraflı rotasyonların düzeltimi için, Goshgarian tipi transpalatal arkın simetrik olarak aktivasyonu önerilmektedir. Transpalatal arkın pasif olarak lingual tüplere yerleştirilmesinden sonra, TPA tekrar çıkartılıp iki ucu birden palatin sutura doğru aktive edilir. Bu aşamada, istenmeyen mezio distal kuvvetlerin oluşmaması için her iki uçta da eşit aktivasyon yapılmalıdır. Ayrıca aktivasyon sırasında azda olsa istenmeden verilecek tork, ekspansiyon veya konstrüksiyon aktivasyonları kuvvet düzensizliklerine yol açabileceğinden, beklenmedik diş hareketleri görülebilir (Şekil 10) (20, 35, 56).

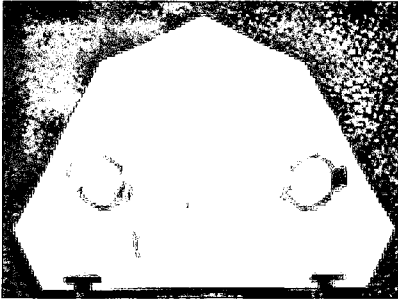


Şekil 10: Goshgarian tipi transpalatal arklarla yapılan simetrik aktivasyon.

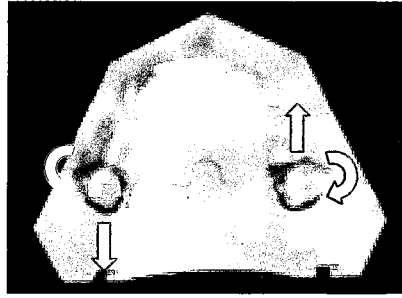
A: Doğru aktivasyon, B: Hatalı aktivasyon (65).

Goshgarian Tipi Transpalatal Arklarla Yapılan Molar Distalizasyonu Aktivasyonu

Kaynaklarda Goshgarian tipi transpalatal arklarla yapılan distalizasyon aktivasyonunun açıklandığı doyurucu bilgilere rastlanmamakla beraber amaç apareyin tek taraflı aktivasyonu ile iki farklı moment oluşturarak, bir tarafta distal bir dönme momenti ve buna ilaveten mezial kuvvetler oluşturmak, diğer tarafta ise distal yönlü bir kuvvet elde edilmesi ile molar dişlerin tek taraflı distalizasyonunu sağlamaktır (Şekil 11 B).



A



B

Şekil 11: Goshgarian tipi transpalatal arklarla yapılan tek taraflı distalizasyon aktivasyonu

A: Aktivasyon

B: Molar dişlere uygulanan kuvvetler

Araştırmamız sırasında kaynaklarda rastlanan, TPA' nın değişik amaçlı aktivasyonlarında karşılaşılan güçlükler ve klinik uygulamalarda dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır.

TPA molar bantlarındaki palatinal ataçmanlara pasif olarak yerleşecek, yumuşak dokuya temas etmeyecek ve hasta için rahat olacak şekilde uygulanmalıdır. Apareyin bu haline, **TPA' nın pasif şekli** denmektedir. Ark aktive edilirse apareyin bu yeni haline **TPA' nın deaktif şekli** denmektedir. Deaktivasyon doğru ise istenen diş hareketi elde edilir ve bu şeklin tekrar lingual ataçmanlara takılmış haline **TPA' nın aktive edilmiş şekli** denir. İdealde pasif şekil ile aktive edilmiş şekil aynı olmalıdır. Buna ise 'deaktivasyon kuvvet yaklaşımı' adı verilmektedir (23).

Burstone ve arkadaşları (23) yukarıda açıklanan deaktivasyon kuvvet yaklaşımı ile transversal yöndeki uygulamalarda beklenenden % 37 daha fazla kuvvet elde edildiğini fark etmişlerdir. Hastaların kök boyu ve periodonsiyumları farklı olduğu için, dişin direnç merkezi

ve ataçman arası mesafenin her olguda farklı olduğunu, bu yüzden uygun kuvvet moment oranının kişiden kişiye değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca TPA' nın büyüklüğü ve şeklindeki ufak tefek sapmalara karşı çok hassas olduğunu ve beklenilenden çok farklı sonuçlar elde edilebileceğini vurgulamışlardır. TPA' nın molarlarda resiprokal ankraj etkisi gösteren bir aparey olduğunu, uygulanan kuvvetin yansımasının bazen beklenenden çok kuvvetli olabileceğini ve ankraj dişte istenmeyen etkiler görüldüğünü belirtmişler, böyle durumlarda telin çapını küçültmeyi veya elastik modülü çelik telden daha düşük bir materyal kullanılmasını önermişlerdir. TPA ve lingual arkların ağızda kalıp, çalıştıkları sürece, kuvvet büyüklüklerinin ve kuvvet- moment oranlarının sürekli değiştiğini önemle vurgulamışlardır.

Baldini ve Luder (11) 1982 yılında yayınladıkları laboratuvar çalışmalarında, Goshgarian tipi TPA' nın ark formuna bağlı olarak, tork miktarlarının oluşturacağı momentin de farklı olacağını, üstelik ark yüksekliğinin kuvvet- moment oranına, uygulanan tork miktarından daha fazla etki ettiğini belirtmişlerdir. Bukko lingual yönde paralel hareketi sağlayan ark genişliği ayarlamalarının miktar ve yönünün, ark yüksekliğine ve uygulanan tork miktarına bağlı olarak değiştiğini belirtirken, dişin direnç merkezi ile ataçman arası mesafe kişiden kişiye değiştiği için, TPA' nın tedavi sırasında sık sık uyumlanması gerektiğini savunmuşlardır.

Ingervall ve arkadaşları (65) karşılıklı molarların eşit rotasyonda olduğu durumlarda, tedavi için, Goshgarian tipi transpalatal arkları önerirlerken, aktivasyonun simetrik olarak yapılması gerektiğini, aksi takdirde dişlere meziodistal yönlü kuvvetlerin etkiyeceğini belirtmişlerdir. TPA' larda kuvvet sisteminin çok hassas olduğunu, kuvvet kolu uzun olduğundan iki uç arasındaki çok hafif aktivasyon farkının genelde küçük olmakla beraber, klinik olarak anlamlı büyüklüklere erişebilen istenmeyen kuvvetler oluşturduğunu vurgulamışlar, klinik ve laboratuvarla simetrik aktivasyonun elde edilemediğini, istenmeyen kuvvetlerin oluşmasının kaçınılmaz olduğunu ve çelik TPA' ların çalışma sertleşmesi göstererek elastikiyetlerinin azaldığını savunmuşlardır. Aktivasyonun tüm arklarda konstraktif bir etki gösterdiğini dikkat çekmekte, bu yüzden rotasyon düzeltiminden sonra, hafif bir ekspansiyon kuvveti uygulamayı önermektedirler.

Dahlquist ve arkadaşları (35) prefabrik Goshgarian tipi TPA kullanarak rotasyon düzeltimini inceledikleri çalışmada, derotasyonun pek çok vakada, laboratuvar deneylerinde

hafif bir kontraksiyon görülmesine rağmen, klinikte istenmeyen küçük bir ekspansiyonla sonuçlandığını belirtmişlerdir.

Göllner ve arkadaşları (56), Goshgarian tipi TPA ile tek taraflı molar dişlerin çapraz kapanışı tedavisini inceledikleri çalışmalarında, aktivasyondan önce TPA' ların pasif olmasına azami özen göstermelerine rağmen, klinik olarak bunu yakalamanın olanaksız olduğunu vurgulamışlardır.

Araştırmacılar üst birinci premolarların kaybedildiği Sınıf II malokluzyonlarda, cerrahi olmayan Sınıf III malokluzyonlarda TPA' nın aşağıdaki kriterlere dikkat edilerek kullanılmasını önermektedirler (85);

Premolar dişini kaybetmiş Sınıf II malokluzyonlu bireylerde molar ilişkisindeki bozukluğun derecesine göre TPA kullanılıp kullanılmayacağına karar verilmektedir. Daimi birinci molar dişler tamamen Sınıf II ilişkide ise ve ankraj kaybı istenmiyorsa, transpalatal ark ankrajı arttırmak için kullanılabilir. Birinci molar ilişkisi başbaşa ise TPA kullanımı kontrendikedir. Bunun nedeni: bu tip olgularda molar ilişkisi Sınıf II de bitirileceğinden üst birinci molarların azıların mesial migrasyon ve rotasyonun zaten isteniyor olmasıdır.

Birinci molar dişlere rotasyon uygulamak için TPA kullanımı, ortognatik cerrahi gerekmeyen ve daimi dişleri çekilmemiş olan Sınıf III hastalarda da kontrendikedir. Molar dişleri içeren bukkal segmentlerin daha mesialde konumlanması ile anteroposterior çene bozukluğunun kamuflajına yardım etmesi istenmektedir. Bu nedenle TPA' lar bu tip hastalarda kullanılmamalıdır.

Transpalatal arklar, kolay uygulanarak hasta başında vakit kaybettirmemesi, dışarıdan fark edilmemesi, alışma süresinin kısa olması, hacminin küçük olması nedeni ile diğer intraoral mekaniklere göre az yer kaplaması, ağız temizliğini engellememesi, mukoza irritasyonlarının görülmemesi açısından hekim ve hastaya rahat bir tedavi olanağı vermektedir. Karma dentisyondan daimi dentisyona geçiş aşamasında, leeway yer rezervini koruyarak yer tutucu olarak kullanılmasının yanı sıra, ankraj apareyi olarak da kullanılabilir. Ayrıca yüksek açılı olacağı düşünülen hastalarda üst çenenin vertikal gelişiminin durdurulmasına yardımcı olurken, gerektiğinde üst molar dişlerde rotasyon, intrüzyon, distalizasyon, ekspansiyon ve tork hareketleri verilmesinde kullanılarak aktif

tedaviye katılabilmekte ve retansiyon döneminde pekiştirme apareyi olarak da kullanılabilmektedir (85)

Uzun yıllardır ortodontik tedavilerde kullanılan ve tedavi içerisindeki yeri tartışılmaz olan transpalatal arklar hemen her hastada kullanılmasına karşın, bu apareylerin mekanik özellikleri hakkında kapsamlı araştırmalar yapılmamıştır. Çalışmamızın amacı TPA yardımı ile üst birinci molar dişleri distalize ederek, apareyin iskeletsel ve dentoalveoler yapılar üzerindeki etkilerini incelemek ve bundan sonra bu konuda yapılacak araştırmalara ışık tutmaktır.



GEREÇ ve YÖNTEM

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran 150 bireyin klinik muayeneleri yapılmış, standart kranial filmleri, panoramik röntgenleri ve ortodontik alçı model kayıtları alınmıştır.

Bireylerin klinik muayenesi ve tüm kayıtlarının incelenmesi sonucunda iskeletsel yapı bozukluğu olmayan Sınıf I olgular değerlendirmeye alınmış, alt çenede yer problemlerinin olmadığı, alt birinci molar dişlerin yerinde olmasına rağmen, üst daimi molar dişlerin çürük veya erken süt dişi kayıpları nedeni ile normalden daha mezialde yer almasına bağlı olarak, birinci molar dişlerde Sınıf II ilişki gösteren olgular ayrılmıştır. Üst birinci molar dişlerin bir tanesinin bukkalden gözle yapılan muayenesinde Sınıf II ilişki göstermesinin yanısıra, ortodontik alçı modellerin lingualden incelenmesi ile meziolingual tüberküllerinin, alt molarların santral fossasının daha önünde yer alması (meziale sürüklenmiş olması) Goshgarian tipi TPA ile distalizasyonu yapılacak olan üst molar dişlerin seçimi için gerekli kriterimiz olmuştur. Ankraj alınacak diğer üst birinci molar dişlerde ise, alt molar dişler ile Sınıf I ilişkide olması ya da bukkalden bakıldığında Sınıf II ilişki göstermesine rağmen, ortodontik modelde lingualden bakıldığında Sınıf I ilişki göstermesi şartı aranmıştır. Titizlikle değerlendirilen bu olguların arasından;

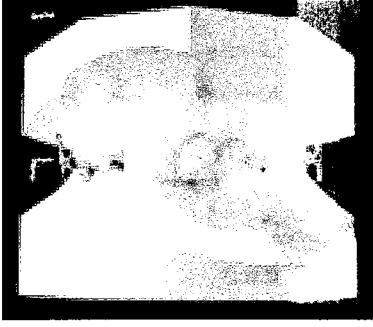
- İskeletsel olarak Sınıf I ilişkide olan (ANB açısı 2,5°- 4° arasında)
- Dik yön büyümesi normal olan (Y aksı açısı 61°- 63° arasında),
- Dişlerinde şekil ve sayı anomalisi, daimi diş eksikliği bulunmayan,
- Normal bir overjet- overbite ilişkisine sahip,
- Mandibulanın kapanış yolunda sagittal ve transversal yönlerde fonksiyonel bir kayma ve eklem problemleri olmayan,
- Dil ve parmak emme gibi kötü alışkanlıkları bulunmayan,
- Geç karma veya erken daimi dentisyon döneminde bulunan,
- Kronolojik olarak 10- 11 yaşlarında olan toplam 24 birey, diş ve kemik yaşı göz önüne alınmaksızın çalışmamıza dahil edilmiştir (Tablo I).

Çalışma kapsamına alınan bireyler, Goshgarian tipi TPA'nın oluşturduğu etkileri, büyüme gelişim süreci etkilerinden ayırabilmek için, tedavi ve kontrol grubu olmak üzere birey sayısı eşit, iki gruba ayrılmıştır. Goshgarian tipi TPA ile molar dişlerde distalizasyon yapılacak olan grup 6 erkek, 6 kız, herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmayan kontrol grubu ise 7 kız, 5 erkekten oluşturulmuştur.

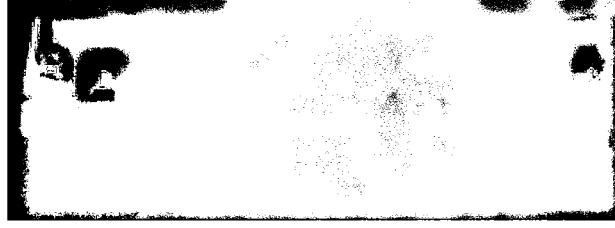
Tablo-I: Araştırmada yer alan bireylerin cinsiyetleri ve tedavi başı yaş ortalamaları.

<i>HASTA GRUBU</i>	<i>BİREY SAYISI</i>		<i>ORTALAMA YAŞ</i>
<i>TEDAVİ GRUBU</i>	ERKEK	6	11. 4 yaş
	KIZ	6	10. 8 yaş
	TOPLAM	12	11.1 yaş
<i>KONTROL GRUBU</i>	ERKEK	5	10. 9 yaş
	KIZ	7	11. 5 yaş
	TOPLAM	12	11. 2 yaş

Her iki gruptaki bireylerin daha önce alınmış standart yan kafa uzak röntgen filmi, panoromik röntgen ve ortodontik modellerine ek olarak, yan ve ön- arka yön uzak röntgen kafa filmleri tekrar çekilmiş ve ağız içi, cephe- profil fotoğrafları alınmıştır. Yan ve ön- arka yön uzak röntgen kafa filmleri alınırken, sağ ve sol üst birinci molar dişlerin ayırd edilmesini sağlayan ve bu dişlerin frontal, sagittal ve transversal düzlemlerde aksiyel eğilmelerini takip edebilen çelik rehber çubuklar kullanılmıştır. Molar bantlarının bukkalinde yer alan molar tüplerinde, 0.017 x 0.022 inch boyutlarındaki ikiz ark teli slotuna dikey olarak yerleştirilen rehber çubuklar, her birey için 2 adet uyumlanmış ve tedavi sonu kayıtlarında da kullanılmak üzere dosyalarında saklanmıştır (Şekil 12).



A



B

Şekil 12: Yan ve ön arka yön filmlerde kullanılan rehber çubuklar.

A: Ortodontik alçı modelde

B: ağız içinde

Standart Kranial Filmlerin Elde Edilmesi:

Standart yan kafa uzak röntgen filmleri, bireyin başı Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve sentrik kapanışta, Odontorama P.C. adlı radyografi cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Yan kafa uzak röntgen filmleri çekilirken obje-ışın kaynağı mesafesi 155 cm., obje-film kaseti mesafesi 15 cm. olarak standardize edilmiş, ışınlama 75 kvp. ve 10 mA' de 3.2 sn. süre ile uygulanmıştır.

Ön-arka yön uzak röntgen kafa filmleri alınırken, film çekimi için sefalostat ilk konumu ile 90 derece açı oluşturacak şekilde döndürülmüştür. Objenin yüzü film kasetine bakar halde yan kafa filmi çekimindeki gibi konumlandırılmıştır. Film kaseti ile transmeatal düzlem arasındaki uzaklık 15 cm.' ye ayarlanmış ve filmler dişler sentrik kapanışta iken çekilmiştir.

Elde edilen yan ve ön arka yön kafa filmleri üzerine yerleştirilen çizim kağıtlarına negatoskop üzerinde 0.3 mm. kurşun kalem ile analiz için gerekli anatomik yapılar çizilmiş, sefalometrik çizimlerimizde kullanılacak olan kemiksel, dişsel ve yumuşak doku noktaları işaretlenip, gerekli doğrular elde edildikten sonra ölçümler yapılmıştır. Ölçüm hatalarını önlemek amacıyla rastgele seçilen üç olgunun toplam onsekiz adet yan , ön arka yön kafa uzak röntgen filmleri ve ortodontik alçı modelleri üzerinde ölçümler tekrarlanmıştır. Elde edilen verilerin ortalamaları arasındaki farkların önem kontrolü 'eşleştirilmiş T testi' ile araştırılmış, test sonucunda, araştırmanın sonucunu etkileyecek seviyede bir fark bulunmamıştır.

Ortodontik Alçı Modellerin Elde Edilmesi:

Araştırmamızdaki grupları oluşturan tüm bireylerin distalizasyon öncesi ve sonrasında, eş zamanlı olarak kontrol grubunda da alt ve üst çenelerinden, uygun dişli ölçü kaşıkları seçilerek, aljinat ölçü maddesi ile ölçüleri alınmış ve ortodontik alçı modelleri elde edilmiştir.

Goshgarian Tipi Transpalatal Arkın Seçimi ve Klinik Uygulaması:

Tedavi grubunda bulunan bireylere, GAC firması tarafından prefabrik olarak üretilen Goshgarian (Unitek Corp., Monrovia, Calif.) tipi TPA' lar uygulanmıştır. Kullanılan değişik boyutlardaki TPA' ların olgulara göre dağılımı Tablo II' de sunulmuştur.

Tablo- II: Çalışmada kullanılan değişik boyutlardaki Goshgarian Tipi TPA' ların olgu sayısına göre dağılımları.

TPA (mm)	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	TOPLAM
VAKA	2	1	2	2	-	3	2	-	-	-	12

Bireylere prefabrik molar bantlarından uygun boyutlarda olanları uyumlandıktan sonra bukkal ve palatinal tüpler punto ile tutturulup lehimlenmiştir. Bantlar ağıza simante edildikten sonra, esnek bir cetvel yardımı ile palatinal tüpler arası mesafe, damak konturuna uygun olarak ölçülmüştür. Damak mukozasına temas etmemesi için, ölçülen uzunluktan 2 mm. kısa bir transpalatal ark alınarak, mümkün olan en pasif şekilde ağıza uyumlanmıştır. Daha sonra çıkarılan Goshgarian tipi TPA tek taraflı aktive edilerek, tekrar ağıza uygulanmıştır (Şekil 10). Apareyin uygulanması tek seansda yapılmıştır. Uyumlama sırasında uzun zaman harcanan TPA' lar, metalinde çalışma sertleşmesi olacağı düşünülerek ağıza takılmamış ve bir yenisi ile değiştirilmiştir.

Bireyler 6 haftalık periodlarla takip edilerek, aktivasyon tekrarlanmış, 4.5 aylık distalizasyon periodu içinde 3 kez aktivasyon yapılmış ve bu sürenin sonunda hasta kayıtları tekrarlanmıştır. Gerekli görülen bireylerde distalizasyona devam edilirken, dişsel Sınıf I molar ilişkisi sağlanan olgularda, sabit tedavi tekniklerinin diğer aşamalarına geçilmiştir.

Goshgarian tipi TPA ile üst molar dişlerde distalizasyon yapılmış örnek olgunun tedavi öncesi ve sonrasındaki fotoğraf kayıtları (Resim I), ve aynı olgunun yan, ön arka yön kafa filmleri ile ortodontik alçı model görüntülerinin karşılaştırmaları görülmektedir (Şekil 13, 14, 15).



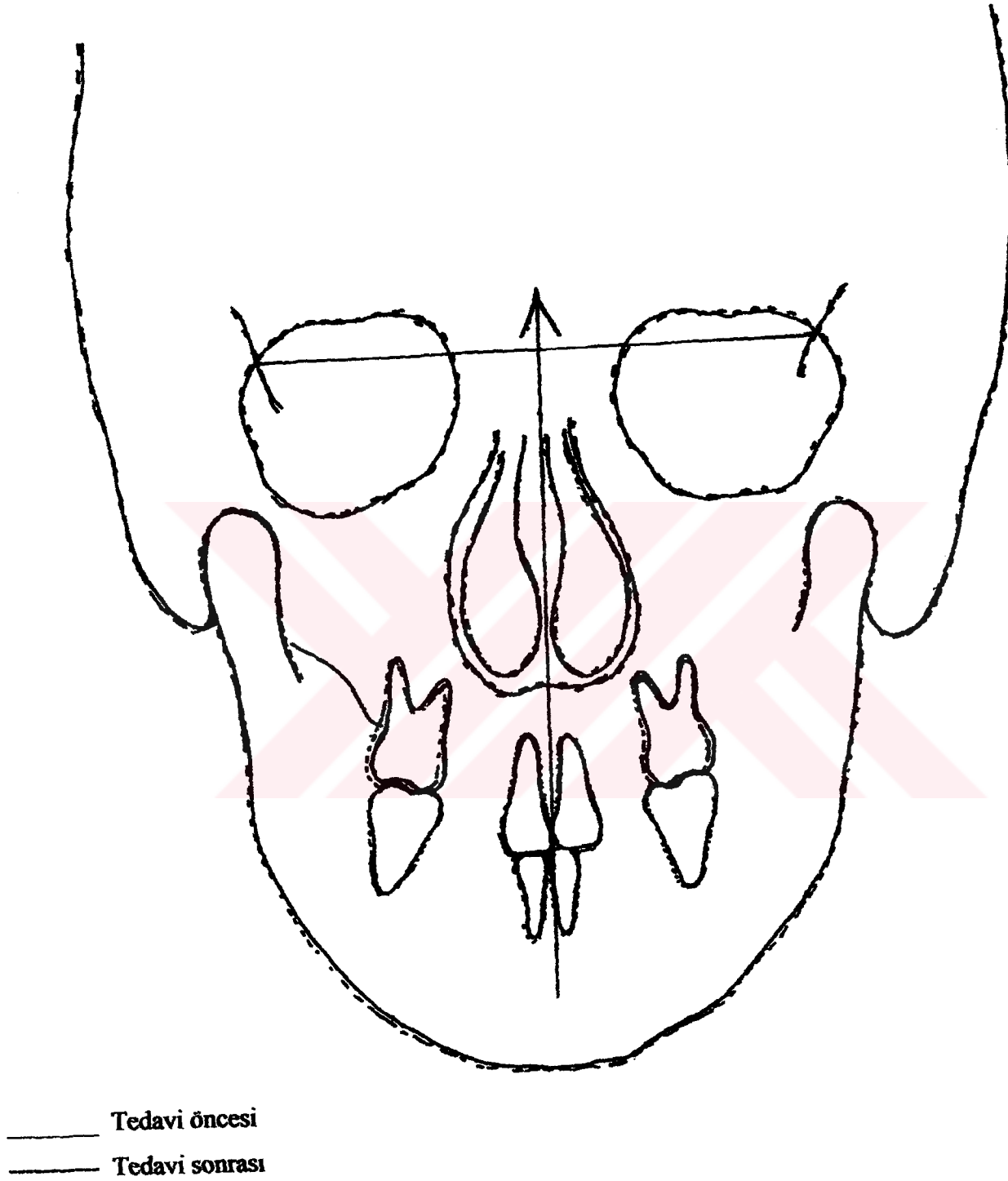


Resim I: Goshgarian tipi TPA uygulanan bireyin distalizasyon öncesi ve sonrası fotoğraf kayıtları: A, B, C, D, E, F: Distalizasyon öncesi G, H, I, J, K, L:Distalizasyon sonrası.

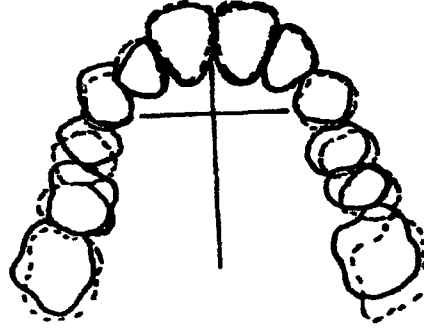


- | | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------|
|  | Tedavi öncesi aktif molar diş |  | Tedavi öncesi |
|  | Tedavi sonrası aktif molar diş |  | Tedavi sonrası |
|  | Tedavi öncesi ankraj molar diş | | |
|  | Tedavi sonrası ankraj molar diş | | |

Şekil 13: Goshgarian tipi TPA uygulanan örnek olgunun distalizasyon öncesi ve sonrası yan kafa uzak röntgen filmi, sefalometrik çizimlerinin ön kafa kaidesi üzerinde çakıştırılması.



Şekil 14: Goshgarian tipi TPA uygulanan örnek olgunun distalizasyon öncesi ve sonrası ön arka yön kafa uzak röntgen filmi, sefalometrik çizimlerinin midsagital düzlem ve kranial kaide referans düzlemi üzerinde çakıştırılması.



_____ Tedavi öncesi
----- Tedavi sonrası

Şekil 15.: Goshgarian tipi TPA uygulanan örnek olgunun distalizasyon öncesi ve sonrası üst ortodontik alçı model görüntülerinin 'x' ve 'y' düzlemleri üzerinde karşılaştırılması.

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Üst molar bant tüplerine takılan rehber çubuklardan yararlanarak, yan ve ön arka yön kafa uzak röntgen filmleri üzerinde elde edilen kusursuz opak görüntüler, lateral sefalometrik çalışmalarda birer doğruya tamamlanmış, bu doğruların ön kafa kaidesi (SN) ile yaptığı alt- iç açı, tedavi öncesi ve sonrasında ölçülmüştür. İki ölçüm arasındaki fark üst birinci molar dişin, meziodistal yöndeki eğilme miktarını vermiştir. Ön arka yön uzak röntgen filmlerinde yapılan sefalometrik çalışmalarda ise sağ ve sol zigomatiko frontal suturun, orbita ile kesişme noktasından geçen doğru ile yaptıkları alt- iç açı ölçülerek, bulunan fark ile üst birinci büyük azının bukkolingual yöndeki eğilme miktarı elde edilmiştir. Böylece dişlerin köklerini ve uzun akslarını bulmak için yapılabilecek çizim hataları ve zorluklar ortadan kaldırılmıştır (Şekil 16).



A



B

Şekil 16: A- Yan kafa uzak röntgen filmlerinde yapılan sefalometrik çalışmalarda kullanılan rehber çubuklar.

B- Ön- arka yön uzak röntgen filmlerinde yapılan sefalometrik çalışmalarda kullanılan rehber çubuklar.

Yan Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemesinde Kullanılan Noktalar

Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik değerlendirmesinde 14 adet kemiksel, 8 adet dişsel ve 2 adet yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 24 adet noktadan yararlanılmıştır. Kullanılan noktalar aşağıda açıklanmış ve belirtilmiştir (Şekil 17) (111, 112).

1. S (Sella): Sella Tursica'nın orta noktasıdır.
2. N (Nasion): Frontonasal suturun sagittal yöndeki en ileri noktasıdır.
3. Po (Porion): Meatus acusticus externus'un üst kenarının orta noktasıdır.
4. Or(Orbitale): Göz çukurunun tabanıdır.
5. Pt (Pterigoid nokta): Foramen rotundumun alt kenarı ile, Pterigoid maksiller fossanın kesişme noktasıdır. Bu yapı iyi belirlenemiyorsa Ptm'nin görüntüsünün en arka ve en üst noktalarının orta noktası alınmalıdır.
6. Co (Condylion): Mandibuler kondilin en üst, en arka noktasıdır.
7. A noktası: Spina nasalis anteriorun altındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
8. B noktası: Pogonion'un üstündeki kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
9. ANS (Spina Nasalis Anterior): Anterior Nasal Spinanın en ön ve uç noktasıdır.
10. PNS (Spina Nasalis Posterior): Palatinal kemiğin sefalometrik grafideki görüntüsünün en arka ve en sivri noktasıdır.
11. Go (Gonion): Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına menton noktasından çizilen teğetin kesiştiği noktadaki açının açı ortayının angulus mandibulayı kestiği noktadır.
12. Me (Menton): Mandibuler simfizin en aşağı kısmında yer alan noktadır.
13. Gn (Gnathion): Mandibulanın en alt ve en ön noktası.
14. Pg (Pogonion): Mandibuler simfizin sagittal düzlemdeki en ön noktasıdır.
15. UIO noktası: Üst orta kesici dişin en uç noktasıdır.
16. UIA noktası: Üst orta kesici dişin kök ucudur.
17. LIO noktası: Alt orta kesici dişin en uç noktasıdır.
18. LIA noktası: Alt orta kesici dişin kök ucudur.
19. Ak6 noktası: Distalizasyon yapılacak üst birinci molara (aktif molar) takılan rehber çubuğun molar tüpüne girdiği noktadır.

20. An6 noktası: Ankraj olarak alınan üst birinci molara (ankraj molar) takılan rehber çubuğun molar tüpüne girdiği noktadır.
21. DAk6 noktası: Distalizasyon yapılacak üst birinci molara (aktif molar) takılan molar bandının en distal noktasıdır.
22. DAn6 noktası: Ankraj olarak alınan üst birinci molara (ankraj molar) takılan molar bandının en distal noktasıdır.
23. Ls (Labiale Superior): Üst dudağın en ön noktasıdır.
24. Li (Labiale Inferior): Alt dudağın en ön noktasıdır.



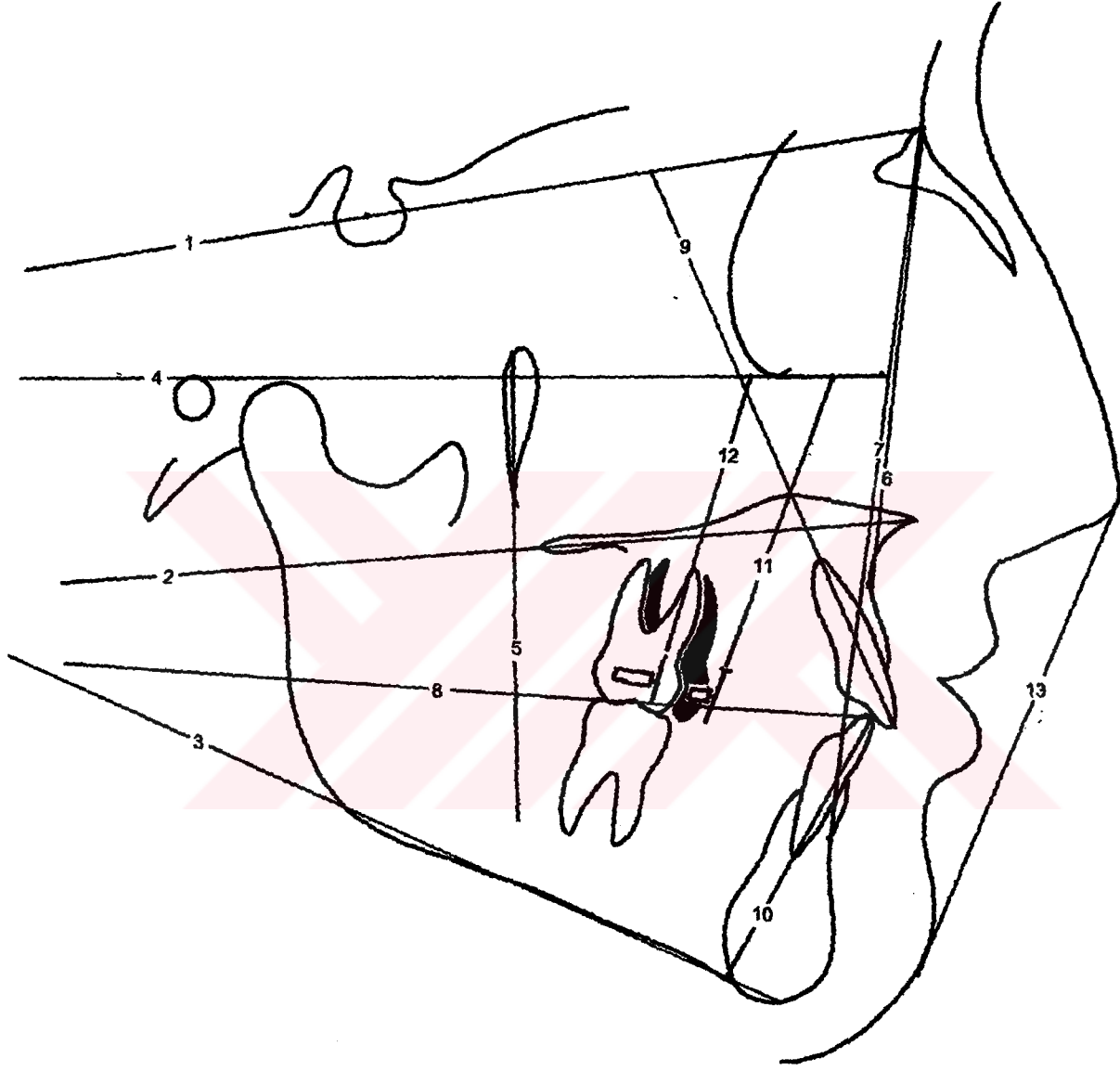


Şekil 17 : Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan noktalar.

Yan Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemesinde Kullanılan Düzlemler

Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik değerlendirmesinde 7 adet iskeletsel, 5 adet dişsel ve 1 adet yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 13 adet düzlemden yararlanılmıştır (Şekil 18).

1. SN (Kafa Kaidesi Düzlemi): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. PP (Palatal Düzlem): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.
3. MP (Mandibuler Düzlem): Gonion ve Menton noktalarından geçen düzlemdir.
4. FH (Frankfurt Horizontal Düzlemi): Porion ve Orbitale noktalarından geçen düzlemdir.
5. Ptv (Pterigoid Vertikal Düzlem): Pterigopalatin fossanın distalinden Frankfurt Horizontal düzlemine indirilen dikmedir.
6. NA (Nasion-A noktası Düzlemi): Nasion ve A noktalarını birleştiren düzlemdir.
7. NB (Nasion-B noktası Düzlemi): Nasion ve B noktalarını birleştiren düzlemdir.
8. Occ (Okluzal Düzlem): Kapanış düzlemidir.
9. U1P: Üst orta kesici dişin uzun eksenidir.
10. L1P: Alt orta kesici dişin uzun eksenidir.
11. Ak6d: Distalizasyon yapılacak üst birinci molara (aktif molar) takılan rehber çubuğun uzatılarak bir doğruya tamamlanmış halidir.
12. An6d: Ankraj olarak alınan üst birinci molara (ankraj molar) takılan rehber çubuğun uzatılarak bir doğruya tamamlanmış halidir.
13. EL (Ricketts' in Estetik Düzlemi): Yumuşak doku burun ve çene ucuna teğet olarak çizilen doğrudur.

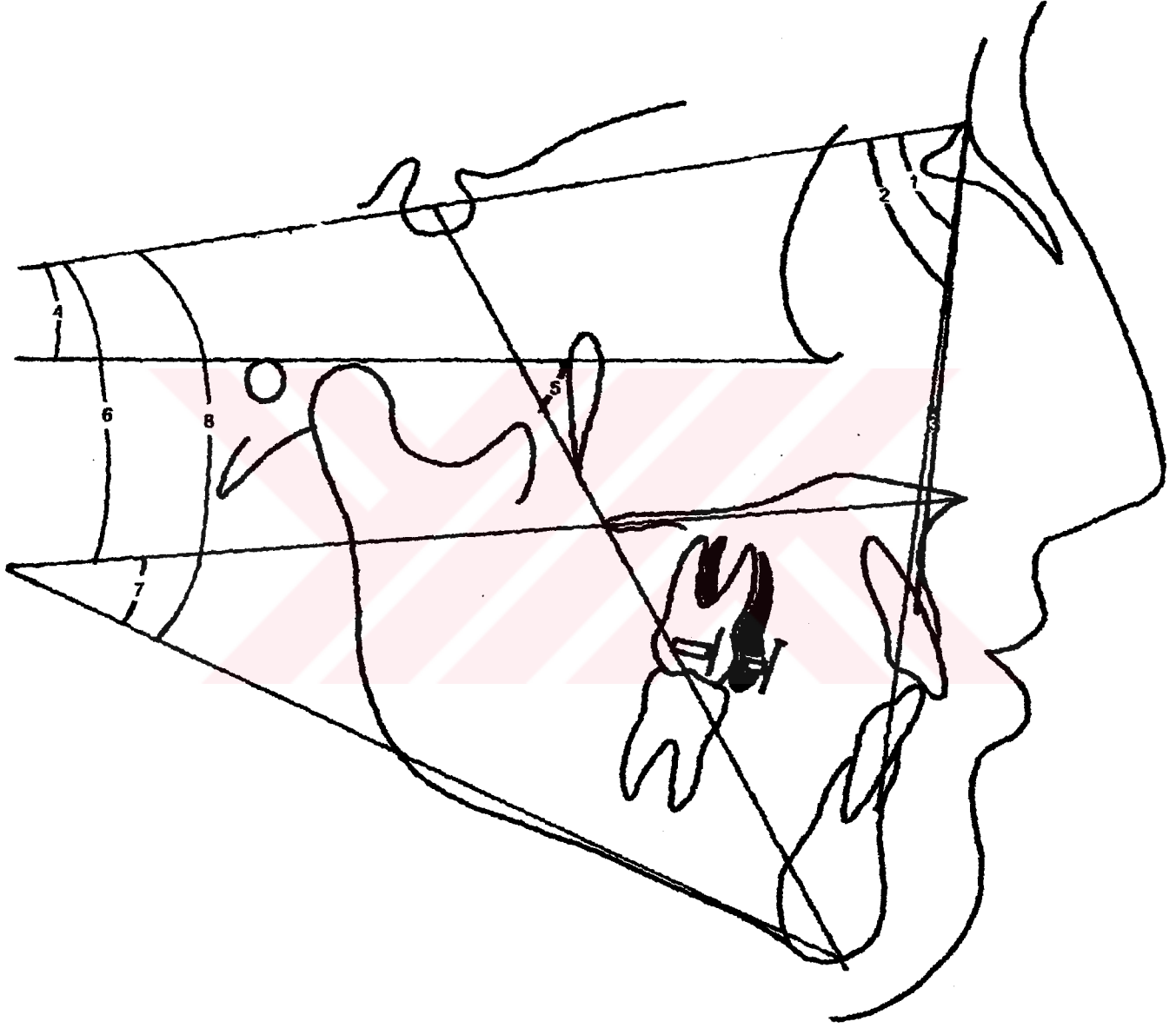


Şekil 18 : Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan düzlemler.

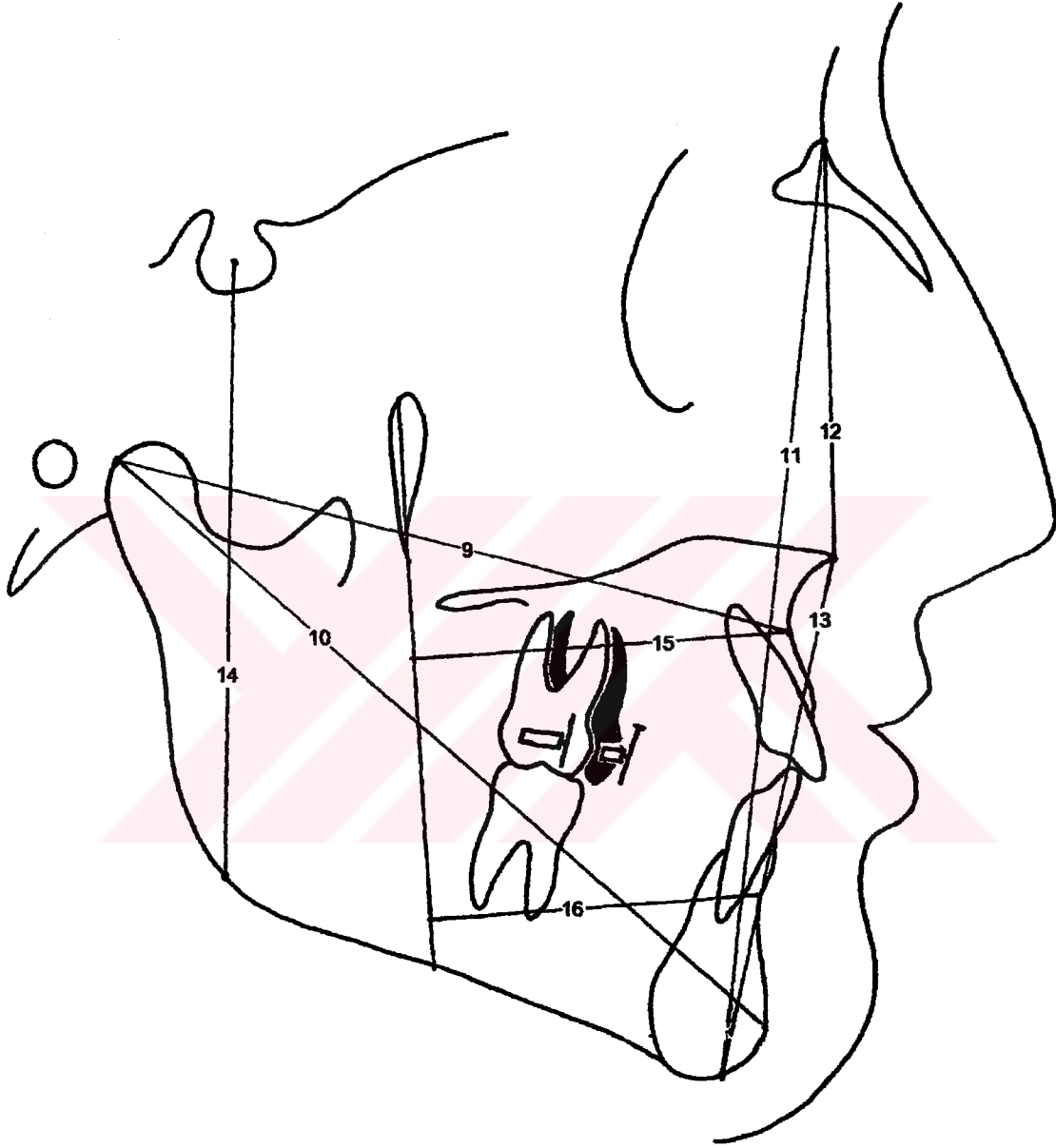
Yan Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemede Kullanılan İskeletsel Açısal ve Çizgisel Ölçümler

Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik değerlendirmesinde 8 adet açısal (Şekil 19) ve 8 adet çizgisel (Şekil 20) olmak üzere, iskeletsel yapıya ait toplam 16 adet ölçüm kullanılmıştır.

1. SNA: Maksillanın ön kafa kaidesine göre konumunu belirleyen açıdır.
2. SNB: Mandibulanın ön kafa kaidesine göre konumunu belirleyen açıdır.
3. ANB: Maksillanın ve mandibulanın birbirlerine göre konumunu belirleyen açıdır.
4. SN- FH: Ön kafa kaidesi ile Frankfurt Horizontal düzlemi arasındaki açıdır.
5. Y aksı: Sella noktasından gnathion noktasına uzanan doğrunun, FH ile yaptığı alt, ön açıdır.
6. SN-PP: Ön kafa kaidesi düzlemi ile Palatinal düzlem arasındaki açıdır.
7. PP-MP: Mandibuler düzlem ile Palatinal düzlem arasındaki açıdır.
8. SN-MP: Ön kafa kaidesi düzlemi ile Mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
9. Co $\perp$ A: 'A' noktası ile Condylion noktası arasındaki mesafedir.
10. Co $\perp$ Pg: 'Pg' noktası ile Condylion noktası arasındaki mesafedir.
11. N-Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
12. N-ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
13. ANS-Me: Alt ön yüz yüksekliğidir.
14. S- Go: Arka yüz yüksekliğidir.
15. Ptv $\perp$ A: "A" noktasından Pterigo vertikal düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
16. Ptv $\perp$ B: "B" noktasından Pterigo vertikal düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.



Şekil 19: Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan iskeletsel açısal ölçümler.



Şekil 20: Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan iskeletsel çizgisel ölçümler.

Yan Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemede Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler

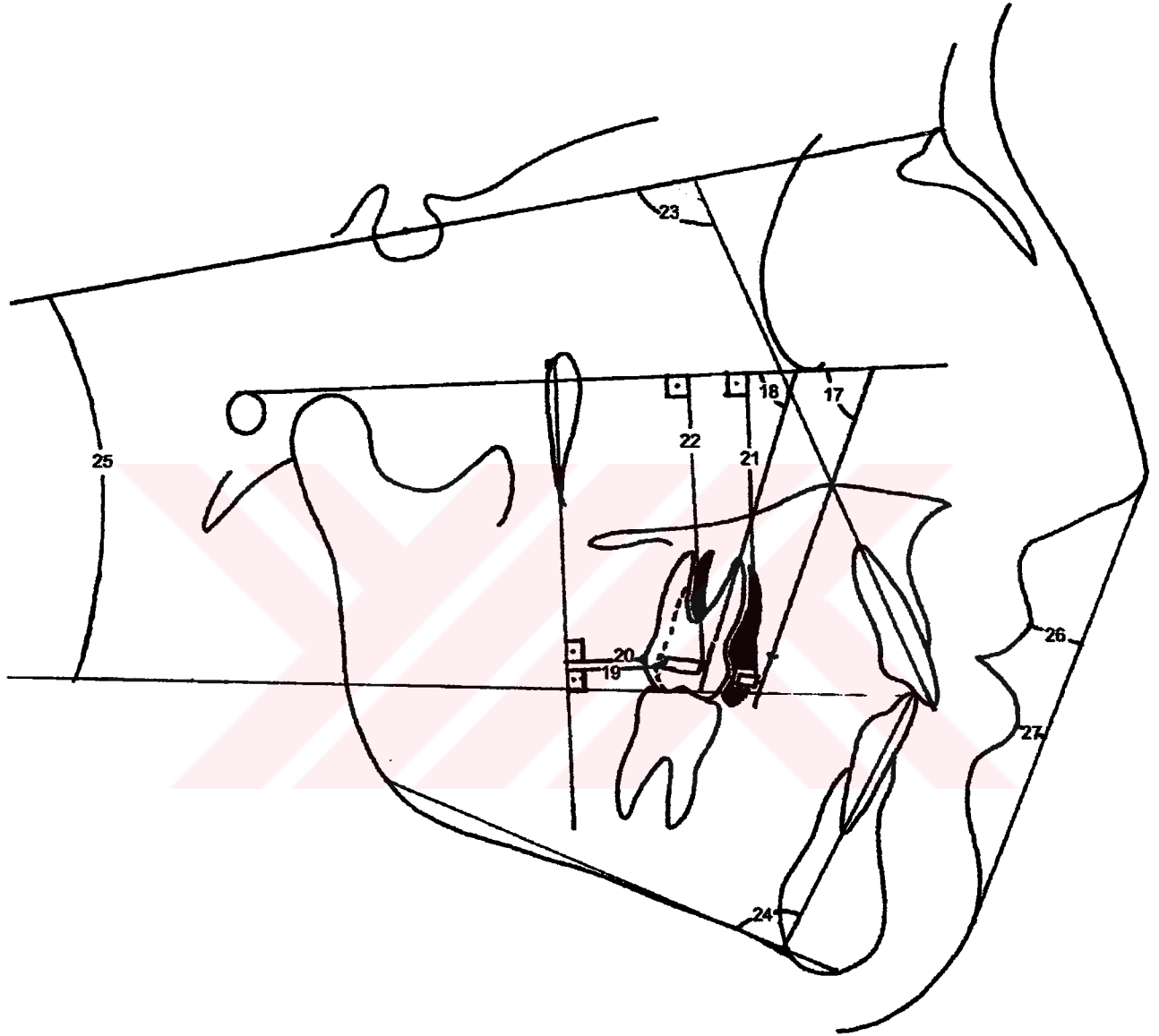
Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde dentoalveoler yapılara ait 5 adet açısal, 4 adet çizgisel ölçümden yararlanılmıştır. Kullanılan açısal ve çizgisel ölçümler aşağıda verilmiştir (Şekil 21).

17. RAk6- FH: Distalizasyon yapılacak üst birinci molar (aktif molar) takılan rehber çubuğun bir doğruya tamamlanarak, FH düzlemi ile oluşturduğu alt, iç açıdır.
18. RAn6- FH: Ankraj olarak alınan üst birinci molar (ankraj molar) takılan rehber çubuğun bir doğruya tamamlanarak, FH düzlemi ile oluşturduğu alt, iç açıdır.
19. DAK6 $\perp$ Ptv: Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molar bantının en distalinden Pterigo vertikal düzleme indirilen dikmenin uzunluğudur.
20. DAN6 $\perp$ Ptv: Ankraj olarak alınan üst birinci molar bantının en distalinden Pterigo vertikal düzleme indirilen dikmenin uzunluğudur.
21. Ak6- FH: Distalizasyon yapılacak üst birinci molar takılan rehber çubuğun molar tüpüne girdiği noktadan, FH düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
22. An6- FH: Ankraj olarak alınan üst birinci molar takılan rehber çubuğun molar tüpüne girdiği noktadan, FH düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
23. U1-SN: Üst orta kesici dişin uzun eksenini ile kafa kaidesi düzlemi arasındaki açıdır.
24. L1-MP: Alt orta kesici dişin uzun eksenini ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
25. SN- Occ: Kapanış düzleminin ön kafa kaidesi ile yaptığı açıdır.

Yan Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemede Kullanılan Yumuşak Dokuya Ait Çizgisel Ölçümler

Yumuşak dokuya ait değerlendirmeler için yararlanılan 2 adet çizgisel ölçüm aşağıda belirtilmiştir (Şekil 21)

26. Ls-EL: Üst dudakla Ricketts' in Estetik Düzlemi arasındaki mesafedir.
27. Li-EL: Alt dudakla Ricketts' in Estetik Düzlemi arasındaki mesafedir.

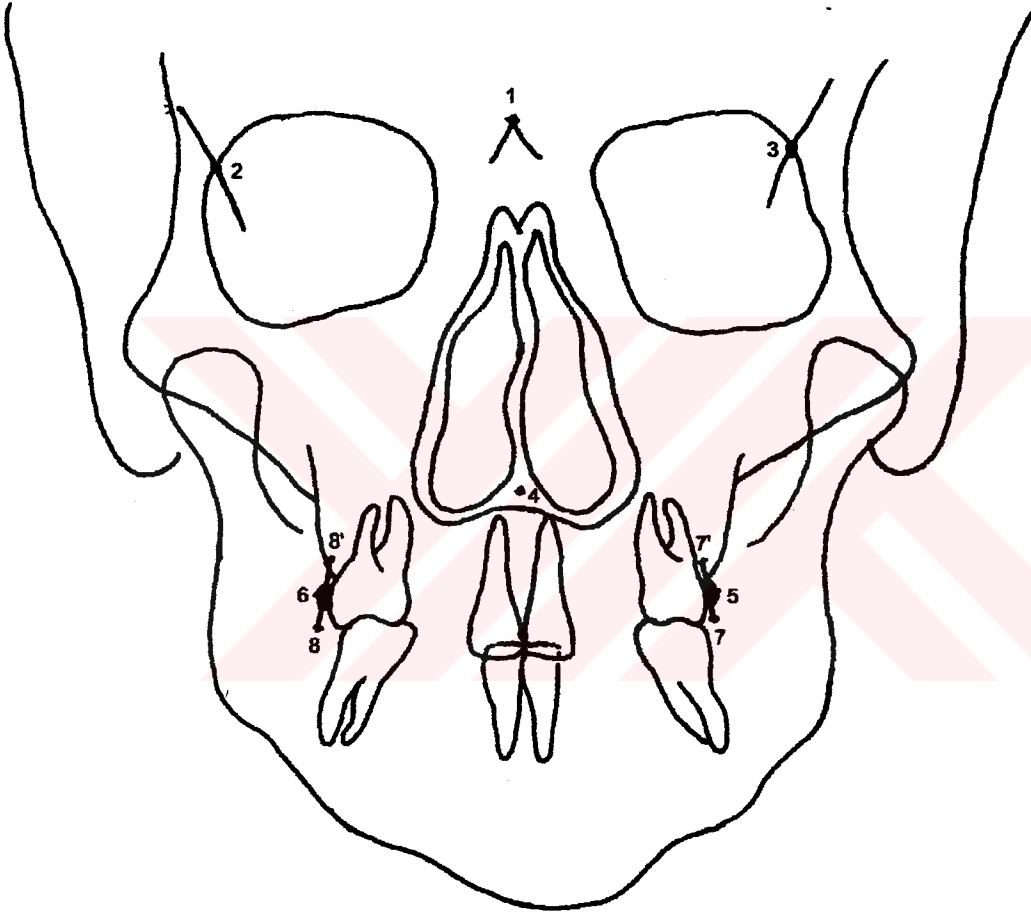


Şekil 21: Yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan açısal ve çizgisel, dentoalveoler ölçümler ve yumuşak doku ölçümleri.

Ön- Arka Yön Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemede Kullanılan Noktalar

Ön -arka yön kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde 4 adet kemiksel ve 4 adet dentoalveoler olmak üzere toplam 8 adet noktadan yararlanılmıştır (Şekil 22).

1. Crista Galli (Cg) : Crista Galli'nin merkezidir.
2. Sağ Lateral Orbital Nokta (LO): Sfenoid kemiğin büyük kanadının göz çukuru iç korteksi ile kesişen noktasıdır.
3. Sol Lateral Orbital Nokta (LO') : Sfenoid kemiğin büyük kanadının göz çukuru iç korteksi ile kesişen noktasıdır.
4. ANS Noktası (ANS) : Anterior nazal spinadır.
5. AkT Noktası (AkT) : Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molar bandına lehimlenen molar tüpünün en dış noktasıdır.
6. AnT Noktası (AnT): Ankraj olarak alınan üst birinci molar bandına lehimlenen molar tüpünün en dış noktasıdır.
7. AkR Noktaları (AkR- AkR'): Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molardaki rehber çubuğun alt ve üst noktalarıdır.
8. AnR Noktaları (AnR- AnR'): Ankraj olarak alınan üst birinci molardaki rehber çubuğun alt ve üst noktalarıdır.

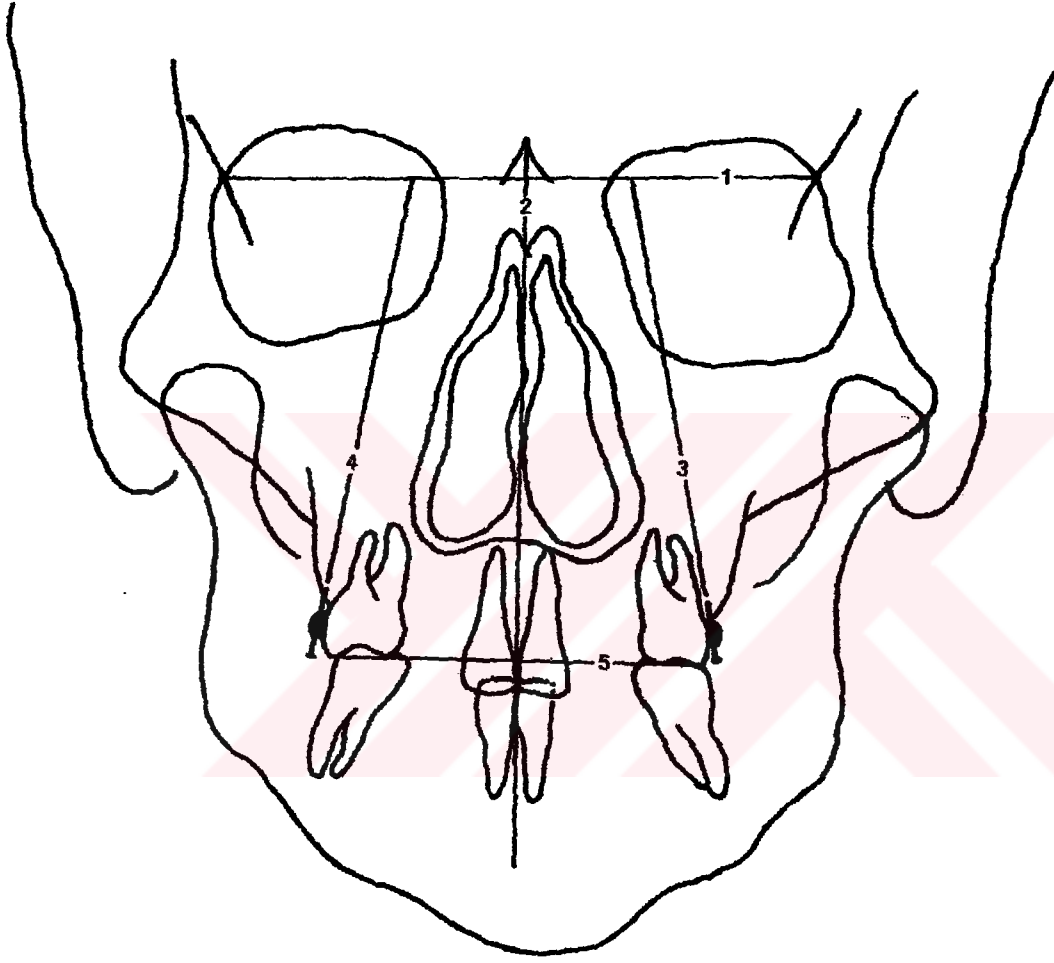


Şekil 22: Ön-arka yön kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan noktalar.

Ön-Arka Yön Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemede Kullanılan Düzlemler

Ön-arka yön kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde 2 adet iskeletsel ve 3 adet dentoalveoler olmak üzere toplam 5 adet düzlemden yararlanılmıştır (Şekil 23).

1. Kranial Kaide Referans (KKR) Düzlemi: Sfenoid kemiğin büyük kanadının göz çukurunun iç korteksi ile kesişme noktaları olan LO ve LO' noktalarından geçen düzlemdir.
2. Orta Hat (OH) Düzlemi: Crista Galli (Cg) ve Anterior Nazal Spinadan (ANS) geçen dikey doğrudur.
3. AkR Düzlemi: Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molardaki rehber çubuğun, bir doğruya tamamlanmış halidir.
4. AnR Doğrusu: Ankraj olarak alınan üst birinci molardaki rehber çubuğun, bir doğruya tamamlanmış halidir.
5. Okluzal Düzlem: Sağ ve sol birinci molar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen düzlemdir.

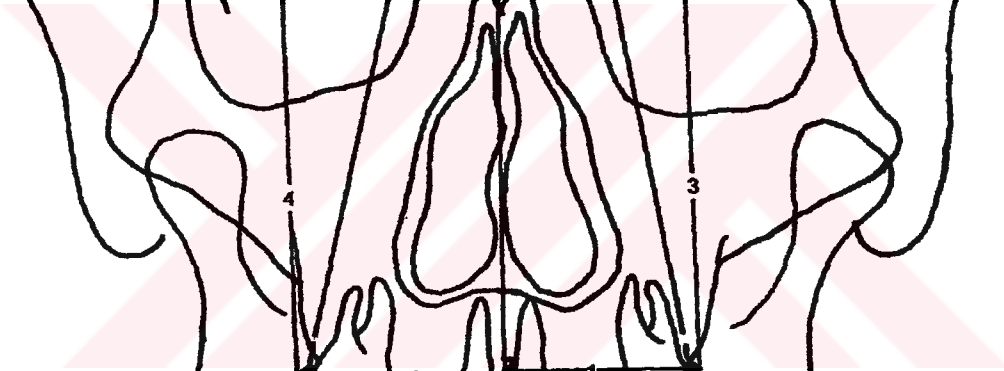


Şekil 23 : Ön-arka yön kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan düzlemler.

Ön-Arka Yön Kafa Uzak Röntgen Filmlerinin Sefalometrik İncelemede Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler

Ön-arka yön kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde toplam 7 adet dentoalveoler ölçüm yapılmıştır (Şekil 24).

1. Aktif molar- Orta hat mesafesi (AkT- OH) : Distalizasyon yapılacak üst birinci molar tüpünün en dış noktasından (AkT), orta hat (OH) düzlemine çekilen dikmenin uzunluğudur.
2. Ankraj molar- Orta hat mesafesi (AnT- OH) : Ankraj olarak alınan üst birinci molar tüpünün en dış noktasından (AnT), orta hat (OH) düzlemine çekilen dikmenin uzunluğudur.
3. Aktif molar- KKR mesafesi (AkT $\perp$ KKR): Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molar tüpünün en distalinden (AkT), Kraniel kaide referans düzlemine (KKR) çıkılan dikmenin uzunluğudur.
4. Ankraj molar- KKR mesafesi (AnT $\perp$ KKR): Ankraj olarak alınan üst birinci molar tüpünün en distalinden (AkT), Kraniel kaide referans düzlemine (KKR) çıkılan dikmenin uzunluğudur.
5. Aktif molar- KKR arası açı (Aktif moların açısal değeri) (AkR-KKR) : Distalizasyon kuvveti uygulanan üst birinci molardaki rehber çubuğun bir doğruya tamamlanarak, yukarıda KKR düzlemi ile oluşturduğu alt, iç açıdır.
6. Ankraj molar – KKR arası açı (Ankraj moların açısal değeri) (AnR-KKR) : Ankraj olarak alınan üst birinci molardaki rehber çubuğun bir doğruya tamamlanarak, yukarıda KKR düzlemiyle oluşturduğu alt, iç açıdır.
7. Okluzal düzlem- Kraniel kaide referans düzlemi arasındaki açı (Occ- KKR): Okluzal düzlem ile KKR düzlemi arasındaki açıdır.



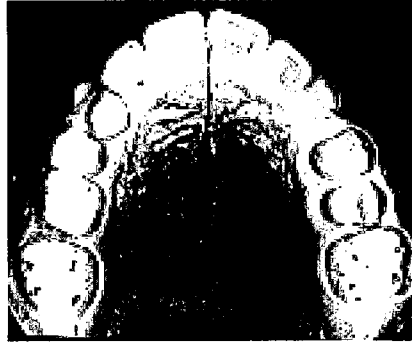
Şekil 24: Ön-arka yön kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik incelemesinde kullanılan ölçümler.

ORTODONTİK ALÇI MODELLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmamıza dahil edilen her bireyin tedavi öncesi ve sonrasında alt ve üst çenelerinden, uygun dişli ölçü kaşıkları seçilerek, aljinat ölçü maddesi ile ölçüleri alınmış ve ortodontik alçı modelleri elde edilmiştir.

Elde edilen ortodontik alçı modeller üzerinde palatinal rugalar, sutura palatina medialar ve birinci molar dişlerin tüberkül tepeleri kurşun kalemle belirginleştirildikten sonra, okluzal görüntüler, scaner yardımı ile bilgisayar ortamına aktarılmıştır (Şekil 25). Bu görüntüler üzerinde sutura palatina media bir doğru haline getirilerek 'y' eksenini olarak, modelin sağ tarafında, kesici dişlere yakın ikinci ruganın medialdeki bitim noktasından, palatinal sutura dik bir doğru çizilerek 'x' eksenini olarak kabul edilmiş ve 'x-y' koordinat sistemi oluşturulmuştur. Birinci molar dişlerin tüberkül tepelerini birleştiren iki doğrunun kesişme noktası ile 'x' eksenini arasındaki uzaklığın, tedavi öncesi ve sonrası farkı ile distalizasyon miktarı ölçülmüş, aynı noktaların 'y' eksenini ile olan uzaklığı ölçülerek ekspansiyon-kontraksiyon miktarı elde edilmiştir (Şekil 28).

Üst birinci molar dişlerin meziobukkal ve distolingual tüberkül tepelerinden geçen bir doğru oluşturularak, 'y' eksenini ile yaptığı açı ölçülmüş, bu ölçümün tedavi öncesi ve sonrası farkı ile hem hareket eden, hem de ankraj alınan birinci molar dişlerin tedavi süresince uğradığı rotasyon miktarı elde edilmiştir. (Şekil 28)



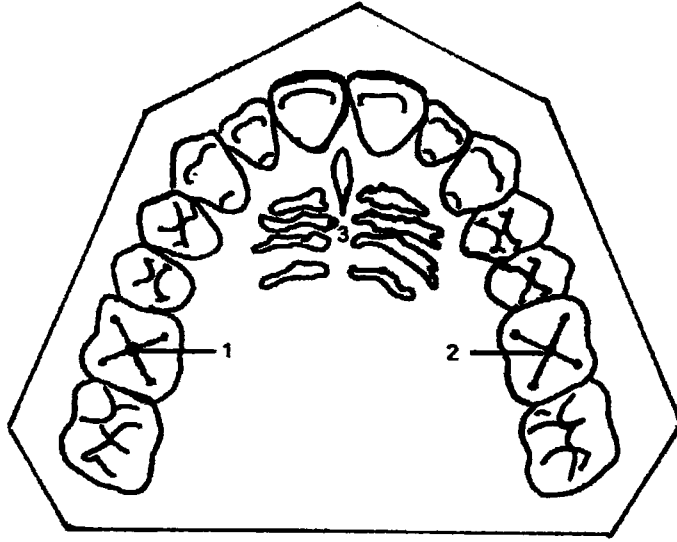
Şekil 25: Üst ortodontik alçı modelin scanerdaki okluzal görüntüsü.

Ortodontik alçı modellerin değerlendirilmesinde toplam 3 noktadan yararlanılmıştır (Şekil 26).

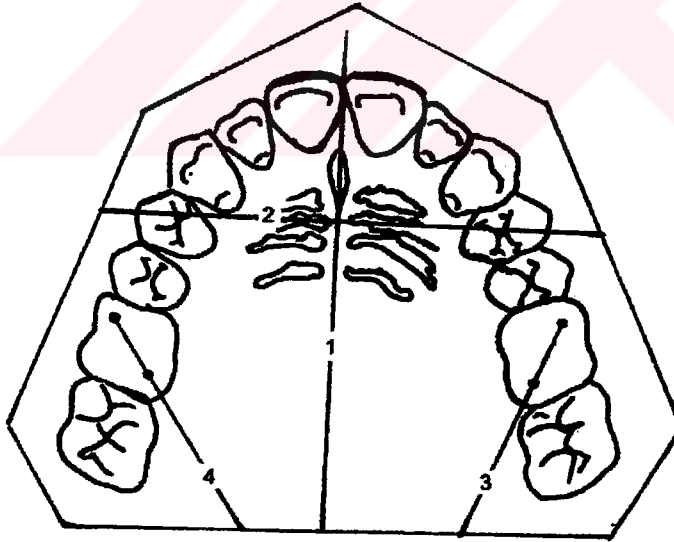
1. AkM noktası: Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci mola dişin (aktif molar) meziobukkal ve distolingual tüberkül tepelerini birleştiren doğru ile, distobukkal ve meziolingual tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun birbirlerini kestiği noktadır.
2. AnM noktası: Ankraj olarak alınan üst birinci molar dişin (ankraj molar) meziobukkal ve distolingual tüberkül tepelerini birleştiren doğru ile, distobukkal ve meziolingual tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun birbirlerini kestiği noktadır.
3. 'X' noktası: Modelin sağ yarısında, kesici dişlere yakın ikinci ruganın, sutura palatina mediaya en yakın noktasıdır.

Ortodontik alçı modellerin değerlendirilmesinde toplam 4 düzlemden yararlanılmıştır (Şekil 27).

1. 'Y' eksen: Sutura palatina media
2. 'X' eksen: En belirgin lingual ruganın, sutura palatina mediaya en yakın noktasından 'Y' eksenine dik bir doğru çekilerek oluşturulan doğrudur.
3. AkD : Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molar dişin meziobukkal ve distolingual tüberkül tepelerinden geçen doğrudur.
4. AnD : Ankraj olarak alınan üst birinci molar dişin meziobukkal ve distolingual tüberkül tepelerinden geçen doğrudur.



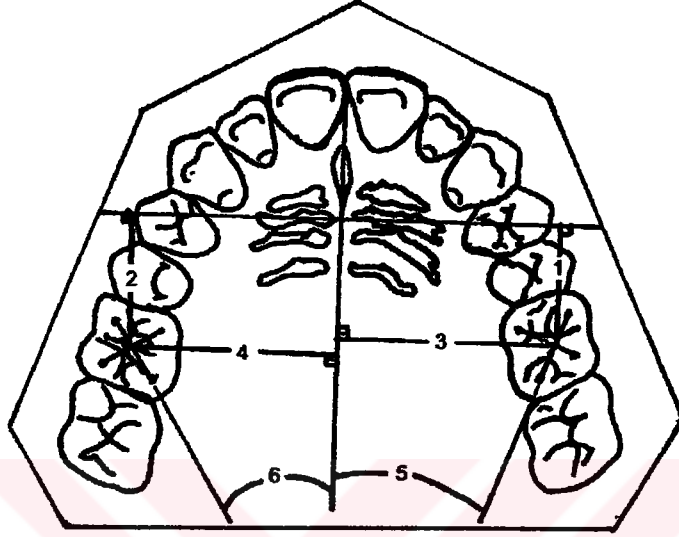
Şekil 26 : Ortodontik alçı model analizlerinde kullanılan noktalar.



Şekil 27 : Ortodontik alçı model analizlerinde kullanılan düzlemler.

Ortodontik alçı modellerin değerlendirilmesinde 2 adet açısal, 4 adet çizgisel olmak üzere toplam 6 adet ölçüm yapılmıştır (Şekil 28).

1. Aktif molar dişin antero- posterior konumu ($AkM \perp X$) : Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molar dişin, tüberkül kesişim noktası (AkM) ile yatay referans düzlemi ('X' eksen) arasındaki dikey uzaklıktır.
2. Ankraj molar dişin antero- posterior konumu ($AnM \perp X$) : Ankraj olarak alınan üst birinci molar dişin, tüberkül kesişim noktası (AkM) ile yatay referans düzlemi ('X' eksen) arasındaki dikey uzaklıktır.
3. Aktif molar dişin bukkolingual konumu ($AkM \perp Y$): Distalizasyon kuvveti verilen üst birinci molar dişin, tüberkül kesişim noktası (AkM) ile dikey referans düzlemi ('Y' eksen) arasındaki dikey uzaklıktır.
4. Ankraj molar dişin bukkolingual konumu ($AnM \perp Y$): Ankraj olarak alınan üst birinci molar dişin, tüberkül kesişim noktası (AkM) ile yatay referans düzlemi ('Y' eksen) arasındaki dikey uzaklıktır.
5. Aktif molar dişin rotasyonu (AkD - 'Y') : Distalizasyon kuvveti uygulanan üst birinci molar dişin meziobukkal ve distolingual tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun, dikey referans düzlemi ('Y' eksen) ile yaptığı iç açıdır.
6. Ankraj molar dişin rotasyonu (AnD - 'Y') : Ankraj olarak alınan üst birinci molar dişin meziobukkal ve distolingual tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun, dikey referans düzlemi ('Y' eksen) ile yaptığı iç açıdır.



Şekil 28 : Ortodontik alçı model analizlerinde kullanılan ölçümler.

İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Kontrol ve tedavi gruplarında (Goshgarian tipi TPA' larla yapılan) distalizasyon tedavisinden önce ve sonra elde edilen ortodontik alçı modeller ve yan ve ön-arka yön kafa uzak röntgen filmleri üzerinde yapılan sefalometrik ölçümlerden elde edilen veriler, parametrik testlerin en az 30 bireyden oluşan gruplara uygulanabileceği kuralından hareketle, non-parametrik testlerin kullanımı ile değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası değerlerin istatistiksel önemi, grup içi incelemede Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmada ise Man-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler Windows işletim sisteminde SPSS istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır (106).

BULGULAR

Çalışmamız, Goshgarian tipi TPA' nın üst birinci molar dişler üzerindeki distalizasyon etkisini incelemek amacı ile 12' si tedavi, 12' si kontrol grubu olmak üzere, 24 bireyden tedavi başı ve sonunda alınan toplam 48 adet yan kafa uzak röntgen filmi, 48 adet ön- arka yön kafa uzak röntgen filmi ve 48 adet üst ortodontik model üzerinde yürütülmüştür.

1- KLİNİK BULGULAR:

Apareyin uygulanması sonrasında hastaların 'damakta fazlalık hissi' olarak belirttikleri şikayetleri 2- 3 gün sonrasında kaybolmuştur. Hastalar aktivasyonu takiben 3- 4 gün dişlerinin ağrıdığını, daha sonra rahatladıklarını belirtmişlerdir. Bir hastada palatinal tüp lehimli olduğu banttan ayrılırken, diğer bir hastada da TPA mukozaya gömülmüş ancak genel olarak hastalar transpalatal arktan rahatsızlık duymadıklarını belirtmişlerdir.

2- YAN KAFA UZAK RÖNTGEN FİMLERİNİN SEFALOMETRİK İNCELEMESİNE AİT BULGULAR

A- Tedavi Grubuna Ait Bulgular

a- İskeletsel yapılara ait bulgular (Tablo III):

SNA açısında ortalama 0,14 derecelik ($p > 0,05$), SNB açısında ortalama 0,18 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir artış tespit edilmiştir ($p > 0,05$). ANB açısında ise ortalama 0,03 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir azalma belirlenmiştir ($p > 0,05$).

SN- FH açısında ortalama 0,17 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir artış tespit edilmiştir ($p > 0,05$)

Y aksı açısında ortalama 0,15 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir azalma tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Kaideler arası açılardan SN-PP açısında ortalama 0,05 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir artış gözlenirken ($p > 0,05$), PP- MP açısındaki ortalama 0,1 derecelik ($p > 0,05$) ve SN- MP açısındaki ortalama 0,15 derecelik azalmalar da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Co- A mesafesinde ortalama 0,38 mm ($p > 0,05$), Co- Pg mesafesinde de ortalama 0,44 mm olarak belirlenen artışın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($p > 0,05$).

N- Me mesafesinde ortalama 0,1 mm' lik istatistiksel olarak önemsiz bir azalma tespit edilirken ($p > 0,05$), N- ANS mesafesinde ortalama 0,14 mm' lik istatistiksel olarak önemsiz bir artış gözlenmiştir ($p > 0,05$). ANS -Me mesafesinde ortalama 0,3 mm' lik istatistiksel olarak önemsiz bir azalma belirlenmiş ($p > 0,05$), S- Go mesafesinde ise 0,11 mm' lik istatistiksel olarak önemsiz bir artış görülmüştür ($p > 0,05$).

A- Ptv mesafesindeki ortalama 0,47 mm' lik ($p > 0,05$) ve B- Ptv mesafesindeki ortalama 0,48 mm' lik artışlar da, yine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

b- Dentoalveoler ve yumuşak dokuya ait bulgular (Tablo IV):

Rak6- FH açısındaki ortalama 4.5 derecelik azalma istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p < 0,05$), Ran6- FH açısındaki ortalama 1.14 derecelik artış, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

DAk6- Ptv mesafesindeki ortalama 2,48 mm' lik ($p < 0,01$) ve Dan6- Ptv mesafesindeki ortalama 1,07 mm' lik azalmalar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Ak6- FH mesafesinde ortalama 0,32 mm' lik ($p > 0,05$), An6- FH mesafesinde de ortalama 0,37 mm' lik azalmalar tespit edilmiş ve istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

U1- SN açısında 0.18 derece ($p > 0,05$) ve A1- MP açısında 0.13 derece olarak görülen artışlar, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

SN-Occ açısında ortalama 0,14 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir artış tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Ls- El mesafesinde ortalama 0,36 mm' lik istatistiksel olarak önemsiz bir artış belirlenirken ($p > 0,05$), Li- El mesafesinde görülen ortalama 0,12 mm' lik artış da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

B. Kontrol Grubuna Ait Bulgular

a- İskeletsel yapıya ait bulgular (Tablo VII).

SNA açısında ortalama 0,25 derecelik ($p > 0,05$), SNB açısında da ortalama 0,21 derecelik ($p > 0,05$). ANB açısında da ortalama 0,04 derecelik istatistiksel olarak önemsiz artışlar belirlenmiştir ($p > 0,05$).

SN- FH açısındaki ortalama 0,20 derecelik ($p > 0,05$) ve Y aksı açısındaki ortalama 0,16 derecelik ($p > 0,05$) artışlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Kaideler arası açılardan SN-PP açısında ortalama 0,17 derecelik ($p > 0,05$), PP- MP açısında ortalama 0,18 derecelik ($p > 0,05$), SN- MP açısında da bulunan ortalama 0,21 derecelik ($p > 0,05$) istatistiksel olarak önemsiz artışlar tespit edilmiştir.

Co- A mesafesinde ortalama 0,42 mm ($p > 0,05$) ve Co- Pg mesafesinde de ortalama 0,37 mm olarak saptanan artışlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

N- Me mesafesinde ortalama 0,38 mm' lik ($p > 0,05$), N- ANS mesafesinde ortalama 0,11 mm' lik, ANS -Me mesafesinde ortalama 0,29 mm' lik ($p > 0,05$) ve S- Go mesafesinde ortalama 0,23 mm' lik istatistiksel olarak önemsiz artışlar görülmüştür ($p > 0,05$).

A- Ptv mesafesinde ortalama 0,45 mm ($p > 0,05$) ve B- Ptv mesafesinde de ortalama 0,37 mm olarak bulunan artışlar, istatistiksel olarak önemsizdir ($p > 0,05$).

b- Dentoalveoler ve yumuşak dokuya ait bulgular (Tablo VIII):

Rak6- FH açısındaki ortalama 0,25 derecelik ($p > 0.05$) ve Ran6- FH açısındaki ortalama 0,22 derecelik artışlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$).

DAk6- Ptv mesafesinde ortalama 0,27 mm' lik ($p > 0.05$) Dan6- Ptv mesafesinde de ortalama 0,31 mm' lik yine istatistiksel olarak önemsiz artışlar görülmüştür ($p > 0.05$)

Ak6- FH mesafesinde ortalama 0,26 mm ($p > 0.05$), An6- FH mesafesinde de ortalama 0,23 mm olarak saptanan artışlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$).

U1- SN açısında ki ortalama 0.36 derecelik ($p > 0,05$) ve A1- MP açısında ki ortalama 0.35 derecelik artış, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

SN-Occ açısında ortalama 0,29 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir artış tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Ls- El mesafesinde ortalama 0,17 mm ($p > 0,05$), Li- El mesafesinde de ortalama 0,09 mm olarak bulunan artışlar, yine istatistiksel olarak önemsizdir ($p > 0,05$).

C- Tedavi ve Kontrol Grubunun Karşılaştırılması:

a- İskeletsel yapılara ait bulgularının karşılaştırılması (Tablo XI).

SNA açısı, tedavi ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak önemli olmayan artışlar göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında bu açıdaki değişimin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

SNB açısı tedavi ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak önemli olmayan artışlar göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında bu açılardaki değişimin de önemli olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$).

ANB açısı, tedavi grubunda 0,03 derecelik istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma, kontrol grubunda ise 0,04 derecelik istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında, bu açılardaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

SN- FH açısı her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında, bu açıdaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

Y aksı açısı tedavi grubunda 0,15 derecelik istatistiksel olarak önemsiz azalma gösterirken, kontrol grubunda 0,16 derecelik istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında açılardaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

SN- PP açısı her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında bu açıdaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

PP- MP açısı tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma gösterirken, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında açılardaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

SN- MP açısı tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma gösterirken, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Gruplar karşılaştırıldığında açılardaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Co- A mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında bu mesafedeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Co- Pg mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında bu mesafedeki değişimin de istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

N- Me mesafesi tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında mesafedeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

N- ANS mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında mesafedeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

ANS- Me mesafesi tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında mesafedeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

S- Go mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında bu mesafedeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

A- PtV mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında mesafedeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

B-PtV mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında bu mesafedeki değişimin de yine istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

**b- Dentoalveoler ve yumuşak dokulara ait bulgularının karşılaştırılması
(TabloXII)**

Rak6- FH açısında tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli bir azalma gözlenirken, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış görülmektedir. Her iki grup karşılaştırıldığında açılardaki değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Ran6- FH açısında tedavi grubunda ve kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz artışlar belirlenmiş, her iki grup karşılaştırıldığında bu açındaki değişimin önemli olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$).

DAk6- PtV mesafesinde tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli bir azalma görülürken, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış bulunmuştur. Gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$).

DAn6- PtV mesafesi tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli bir azalma gösterirken, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Ak6- FH mesafesi tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($p > 0,05$).

An6- FH mesafesinde tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

U1- SN açısı tedavi ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

A1- MP açısı tedavi ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

SN- Occ açısı her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında açındaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Ls- EL mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında mesafedeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Li- EL mesafesi her iki grupta da istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiş, gruplar karşılaştırıldığında mesafedeki değişimin yine istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

3. ÖN- ARKA YÖN KAFA UZAK RÖNTGENLERİNİN SEFALOMETRİK İNCELEMESİNE AİT BULGULAR

A- Tedavi Grubuna Ait Bulgular (Tablo V):

AkT- OH mesafesindeki, ortalama 0.19 mm' lik ($p > 0,05$) ve AnT- OH mesafesindeki ortalama 0.14 mm' lik azalmalar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

AkT- KKR mesafesinde ortalama 0,29 mm ($p > 0,05$), AnT- KKR mesafesinde de ortalama 0.39 mm olarak belirlenen azalmalar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

AkR- KKR açısında 0,61 derecelik ($p > 0,05$), AnR- KKR açısında ise 0,36 derecelik artışlar, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Occ- KKR açısında 0.20 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir azalma görülmüştür ($p > 0,05$).

B- Kontrol Grubuna Ait Bulgular (Tablo IX):

AkT- OH mesafesindeki ortalama 0.13 mm ($p > 0,05$) ve AnT- OH mesafesindeki 0.15 mm' lik artış, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

AkT- KKR mesafesinde ortalama 0,19 mm ($p > 0,05$), AnT- KKR mesafesinde ise 0.21 mm' lik artış tesbit edilmiş ve istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

AkR- KKR açısında 0,14 derece ($p > 0,05$), AnR- KKR açısında da 0,18 derece olarak bulunan artışlar, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Occ- KKR açısında, 0.03 derecelik istatistiksel olarak önemsiz bir artış görülmüştür ($p > 0,05$).

C- Tedavi ve Kontrol Grubunun Karşılaştırılması (Tablo XIII)

AkT- OH mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

AnT- OH mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

AkT- KKR mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

AnT- OH mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

AkR- KKR açısı, tedavi ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

AnR- KKR açısı, tedavi ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$).

Occ- KKR açısı, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$).

4- ÜST ORTODONTİK ALÇI MODEL ANALİZİ BULGULARI

A- Tedavi Grubuna Ait Bulgular (Tablo VI):

AkM- X mesafesindeki ortalama 2.41 mm ($p< 0,01$), AnM- X mesafesindeki ortalama 0,98 mm' lik artışlar istatistiksel olarak önemlidir ($p< 0,01$).

AkM- Y mesafesinde 0,13 mm ($p> 0,05$) ve AnM- Y mesafesinde de ortalama 0,3 mm olarak saptanan azalmalar istatistiksel olarak önemsizdir ($p> 0,05$).

AkD- Y açısında ortalama 6,72 derecelik ($p< 0,01$), AnD- Y açısında da ortalama 15,74 derecelik artış saptanmış ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p< 0,01$).

B- Kontrol Grubuna Ait Bulgular(Tablo X):

AkM- X mesafesinde ortalama 0,17 mm ($p> 0,05$) ve AnM- X mesafesinde görülen ortalama 0,21 mm' lik azalma istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

AkM- Y mesafesindeki ortalama 0,14 mm ($p> 0,05$) ve AnM- Y mesafesindeki ortalama 0,11 mm' lik artış istatistiksel olarak önemsizdir ($p> 0,05$).

AkD- Y açısındaki ortalama 1,39 derece ($p> 0,05$) ve AnD- Y açısındaki ortalama 1,45 derecelik azalmalar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p> 0,05$).

C- Tedavi ve Kontrol Grubunun Karşılaştırılması (Tablo XIV):

AkM- X mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli bir artış göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$).

AnM- X mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli bir artış göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p < 0,01$).

AkM- Y mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

AnM- Y mesafesi, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

AkD- Y açısı, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli bir artış göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p < 0,01$).

AnD- Y açısı, tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli bir artış göstermesine karşın, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemsiz bir azalma göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p < 0,01$).

Tablo-III: Tedavi grubunu oluşturan bireylerin tedavi öncesi ve sonrasında yan kafa uzak röntgen filminde yapılan sefalometrik iskeletsel ölçümlerin, istatistiksel değerlendirmesi.

TEDAVİ GRUBU	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
SNA Açısı	78,64	2,05	78,78	2,41	
SNB Açısı	75,42	2,04	75,60	2,09	
ANB Açısı	3,21	1,07	3,18	1,07	
SN- FH Açısı	10,14	2,03	10,31	2,21	
Y Aksı Açısı	62,57	1,98	62,42	1,61	
SN_PP Açısı	9,35	2,65	9,40	2,82	
PP- MP Açısı	28,92	5,32	28,82	5,59	
SN- MP Açısı	37,71	4,68	37,56	4,33	
Co-A (mm)	86,14	4,59	86,52	5,1	
Co-Pg (mm)	107,57	4,50	108,01	4,91	
N- Me (mm)	116,71	5,1	116,61	5,9	
N- ANS (mm)	54,21	3,62	54,35	3,71	
ANS- Me (mm)	67,85	3,62	67,55	2,03	
S- Go (mm)	72,51	3,87	71,62	3,14	
A- PtV (mm)	48,05	3,42	48,52	3,64	
B- PtV (mm)	39,57	2,93	40,05	2,99	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-IV: Tedavi grubunu oluşturan bireylerin tedavi öncesi ve sonrasında yan kafa uzak röntgen filminde yapılan sefalometrik dentoalveoler ve yumuşak doku ölçümlerinin, istatistiksel değerlendirmesi.

TEDAVİ GRUBU	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
RAk6- FH (açı)	80,64	5,97	76,14	5,87	*
RAn6- FH (açı)	74,14	3,48	75,28	4,71	
DAk6- PtV (mm)	14,78	1,77	12,30	1,46	**
Dan6- PtV (mm)	15,57	2,07	14,50	1,8	*
Ak6- FH (mm)	41,57	2,24	41,25	2,72	
An6- FH (mm)	41,82	2,37	41,45	2,67	
U1- SN (açı)	99	4,5	99,18	5,02	
A1- MP (açı)	91,85	6,09	91,98	5,2	
SN- Occ Açısı	19,14	4,01	19,28	3,90	
Ls- EL (mm)	2,42	1,33	2,78	1,43	
Li- EL (mm)	1,35	2,41	1,47	2,11	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-V: Tedavi grubunu oluşturan bireylerin tedavi öncesi ve sonrasında ön- arka yön kafa uzak röntgen filmlerinde yapılan sefalometrik ölçümlerin, istatistiksel değerlendirmesi.

TEDAVİ GRUBU	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
AkT- OH (mm)	33,21	2,03	33,02	2,49	
AnT- OH (mm)	33,14	3,52	33,00	2,23	
AkT- KKR (mm)	66,42	2,65	66,13	2,84	
AnT- KKR (mm)	66,07	2,42	65,68	2,74	
AkR- KKR (açı)	90,14	4,97	90,75	3,57	
AnR-KKR (açı)	89,71	5,9	90,07	6,07	
Occ- KKR (açı)	1,57	0,78	1,37	1,02	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-VI: Tedavi grubunu oluşturan bireylerin tedavi öncesi ve sonrasında üst ortodontik alçı model ölçümlerinin, istatistiksel değerlendirmesi.

TEDAVİ GRUBU	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
AkM- X (mm)	15,02	2,89	17,43	3,04	**
AnM- X (mm)	16,37	2,76	17,35	3,14	**
AkM- Y (mm)	23,11	2,23	22,98	1,77	
AnM- Y (mm)	23,53	2,07	23,23	1,69	
AkD-Y (açı)	27,83	5,78	34,55	11,15	**
AnD- Y (açı)	27,44	6,94	43,18	14,7	**

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-VII: Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol öncesi ve sonrasında yan kafa uzak röntgen filminde yapılan sefalometrik iskeletsel ölçümlerin, istatistiksel değerlendirmesi.

KONTROL GRUBU	KONTROL ÖNCESİ		KONTROL SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
SNA Açısı	79,81	2,27	80,06	2,44	
SNB Açısı	76,69	2,14	76,90	2,18	
ANB Açısı	3,12	1,07	3,18	1,07	
SN- FH Açısı	11,08	2,12	11,28	2,21	
Y Aksı Açısı	62,81	2,04	62,97	1,93	
SN-PP Açısı	9,56	2,48	9,73	2,71	
PP- MP Açısı	28,74	4,71	28,92	4,54	
SN- MP Açısı	33,41	3,54	33,62	3,45	
Co-A (mm)	87,35	4,32	87,77	4,18	
Co-Pg (mm)	109,41	4,53	109,78	4,72	
N- Me (mm)	117,64	4,92	118,02	4,84	
N- ANS (mm)	55,07	3,43	55,18	3,54	
ANS- Me (mm)	68,34	3,21	68,63	3,38	
S- Go (mm)	73,28	3,45	73,51	3,51	
A- PtV (mm)	49,18	3,67	49,63	3,21	
B- PtV (mm)	40,62	3,04	40,99	3,17	

N: 12

P<0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-VIII: Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol öncesi ve sonrasında yan kafa uzak röntgen filminde yapılan sefalometrik dentoalveoler ve yumuşak doku ölçümlerinin, istatistiksel değerlendirmesi.

KONTROL GRUBU	KONTROL ÖNCESİ		KONTROL SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
Rak6- FH (açı)	79,72	4,79	79,97	4,84	
Ran6- FH (açı)	78,37	3,64	78,59	3,72	
DAk6- PtV (mm)	15,14	1,63	15,41	1,57	
Dan6- PtV (mm)	16,07	1,78	16,38	1,64	
Ak6- FH (mm)	42,28	2,37	42,54	2,67	
An6- FH (mm)	42,04	2,24	42,27	2,12	
U1- SN (açı)	98,61	4,37	98,97	4,45	
A1- MP (açı)	92,67	4,21	93,02	4,67	
SN- Occ Açısı	18,93	3,81	19,22	3,74	
Ls- EL (mm)	2,57	1,49	2,74	1,53	
Li- EL (mm)	1,58	2,01	1,67	2,14	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-IX: Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol öncesi ve sonrasında ön- arka yön kafa uzak röntgen filmlerinde yapılan sefalometrik ölçümlerin, istatistiksel değerlendirmesi.

KONTROL GRUBU	KONTROL ÖNCESİ		KONTROL SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
AkT- OH (mm)	34,61	2,12	34,74	2,36	
AnT- OH (mm)	34,28	2,69	34,43	2,71	
AkT- KKR (mm)	67,14	2,32	67,33	2,48	
AnT- KKR (mm)	67,21	2,45	67,42	2,58	
AkR- KKR (açı)	91,22	4,31	91,36	4,47	
AnR-KKR (açı)	90,97	4,68	91,15	4,79	
Occ- KKR (açı)	1,57	0,73	1,60	0,82	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-X: Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol öncesi ve sonrasında üst ortodontik alçı model ölçümlerinin, istatistiksel değerlendirmesi.

KONTROL GRUBU	KONTROL ÖNCESİ		KONTROL SONRASI		
	X	SD	X	SD	P
AkM- X (mm)	14,87	2,41	14,70	2,71	
AnM- X (mm)	15,18	2,73	14,97	2,17	
AkM- Y (mm)	24,14	2,38	24,28	2,49	
AnM- Y (mm)	24,31	2,09	24,42	2,17	
AkD-Y (açı)	27,83	4,92	26,44	4,81	
AnD-Y (açı)	27,52	5,31	26,07	5,08	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-XI: Tedavi ve kontrol grubuna ait yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik değerlendirmesinde kullanılan iskeletsel ölçümlerin istatistiksel olarak karşılaştırılması.

	TEDAVİ GRUBU		KONTROL GRUBU		
	X	SD	X	SD	P
SNA Açısı	0,14	0,21	0,25	0,34	
SNB Açısı	0,18	0,15	0,21	0,22	
ANB Açısı	-0,03	0,11	0,04	0,15	
SN- FH Açısı	0,17	0,21	0,20	0,25	
Y Aksı Açısı	-0,15	0,18	0,16	0,21	
SN_PP Açısı	0,05	0,12	0,17	0,25	
PP- MP Açısı	- 0,1	0,38	0,18	0,40	
SN- MP Açısı	-0,15	0,27	0,21	0,36	
Co-A (mm)	0,38	0,56	0,42	0,61	
Co-Pg (mm)	0,44	1	0,37	0,96	
N- Me (mm)	- 0,10	0,22	0,38	0,51	
N- ANS (mm)	0,14	0,26	0,11	0,32	
ANS- Me (mm)	- 0,3	0,46	0,29	0,22	
S- Go (mm)	0,11	0,64	0,23	0,52	
A- PtV (mm)	0,47	0,89	0,45	0,97	
B- PtV (mm)	0,48	0,74	0,37	0,68	

N:12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-XII: Tedavi ve kontrol grubuna ait yan kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik değerlendirmesinde kullanılan dentoalveoler ve yumuşak doku ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması.

	TEDAVİ GRUBU		KONTROL GRUBU		
	X	SD	X	SD	P
Rak6- FH (açı)	- 4,5	5,2	0,25	1,2	*
Ran6- FH (açı)	1,14	2,1	0,22	0,98	
DAk6- PtV (mm)	-2,48	1,5	0,27	0,87	**
Dan6- PtV (mm)	-1,07	1,23	0,31	0,79	*
Ak6- FH (mm)	-0,32	1,41	0,26	1,21	
An6- FH (mm)	-0,37	1,53	0,23	1,54	
U1- SN (açı)	0,18	1,65	0,36	1,57	
A1- MP (açı)	0,13	1,72	0,35	1,84	
SN- Occ Açısı	0,14	0,34	0,29	0,47	
Ls- EL (mm)	0,36	0,54	0,17	0,45	
Li- EL (mm)	0,12	0,32	0,09	0,35	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-XIII: Tedavi ve kontrol grubuna ait ön- arka yön kafa uzak röntgen filmlerinin sefalometrik değerlendirmesinde kullanılan ölçümlerin, istatistiksel olarak karşılaştırılması.

	TEDAVİ GRUBU		KONTROL GRUBU		
	X	SD	X	SD	P
AkT- OH (mm)	-0,19	0,57	0,13	0,61	
AnT- OH (mm)	-0,14	0,66	0,15	0,52	
AkT- KKR (mm)	-0,29	0,77	0,19	0,69	
AnT- KKR (mm)	-0,39	1,10	0,21	0,98	
AkR- KKR (açı)	0,61	2,04	0,14	0,91	
AnR-KKR (açı)	0,36	2,31	0,18	1,12	
Occ- KKR (açı)	-0,20	2,44	0,03	1,71	

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

Tablo-XIV: Tedavi ve kontrol grubuna ait üst ortodontik alçı model bulgularının istatistiksel olarak karşılaştırılması.

	TEDAVİ GRUBU		KONTROL GRUBU		
	X	SD	X	SD	P
AkM- X (mm)	2,41	1,4	-0,17	0,78	**
AnM- X (mm)	0,98	1,32	-0,21	0,87	**
AkM- Y (mm)	-0,13	0,85	0,14	1,02	
AnM- Y (mm)	-0,3	0,67	0,11	0,96	
AkD-Y (açı)	6,72	3,56	-1,39	1,23	**
AnD-Y (açı)	15,74	4,85	-1,45	2,14	**

N: 12

P< 0,001: ***

P<0,01: **

P<0,05: *

TARTIŞMA

Çalışmamız; distalizasyon amaçlı Goshgarian tipi TPA uygulamalarının, kraniofasial yapılara ait iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini büyüme ve gelişim etkilerinden ayırt ederek uzayın üç boyutunda görmek, karşılaşılan sorunları, apareyin kullanım sınırlarını, komplikasyonlarını ve tedavi sürecini incelemek amacı ile yapılmıştır.

Araştırmamızda tedavi grubunu oluşturan 6 kız, 6 erkek toplam 12 bireye, boyutları 37-49 mm arasında değişen Goshgarian tipi TPA uygulanmış (Tablo II), hiçbir ortodontik tedavi görmeyen 7 kız ve 5 erkekten oluşan toplam 12 bireyi içeren kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Goshgarian tipi TPA' ların dentofasial yapılara etkilerini belirlemek amacı ile her iki grupta da tedaviden önce ve sonra elde edilen yan, ön-arka uzak kafa röntgen filmleri ve ortodontik alçı model izdüşümü görüntüleri üzerinde ölçümler ve analizler yapılmış, elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Sefalometrik analizler ve ortodontik alçı model izdüşümü çizimlerinde ölçüm hatalarını belirlemek amacıyla rastgele seçilen üç olgunun toplam on sekiz adet yan, ön arka yön kafa röntgen filmleri ve ortodontik alçı model görüntüleri üzerinde ölçümler tekrarlanmıştır. Elde edilen verilerin ortalamaları arasındaki farkların önem kontrolü 'eşleştirilmiş T testi' ile araştırılmış, çizimlerin güvenilirliği doğrulanmıştır. Elde edilen veriler tedavi öncesi, sonrası ve gruplar arası farklar şeklinde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Araştırmamızda kullanılan olgu sayısının, parametrik test uygulamalarında sınır olarak kabul edilen 30 sayısının altında olması nedeniyle, birey sayısından kaynaklanabilecek sakıncalar non-parametrik testlerden, grup içi farklar için Wilcoxon, gruplar arası farkın önem kontrolü için Mann Whitney U testlerinin uygulanmasıyla giderilmiştir. Sonuçların istatistiksel olarak incelendiği diğer kaynaklarda da Wilcoxon ve Mann Whitney U testlerinin çok büyük bir oranda tercih edildiği (8, 40, 59, 73, 75, 77, 79, 115), nadiren de Student 't' testinin kullanıldığı görülmektedir (48, 58). Birçok araştırmacı çalışmalarını vaka raporları halinde yayınlamış, istatistiksel inceleme yapmamışlardır (25, 49, 50, 71, 72).

Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde cinsiyete dayalı bir ayırım yapılmamıştır. Yapılan kaynak taramalarında da, ağız içi molar distalizasyonu çalışmalarında sonuçların cinsiyet ayırımına dayandırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırma kapsamına alınan tüm bireyler iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf II ilişkiye sahiptir. İncelenen kaynaklarda hasta seçiminde genellikle iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf II özelliğın hasta seçiminde kriter olduğu görülmüştür (8, 59, 72, 74, 75, 110, 115). Birkaç araştırmacının ise iskeletsel olarak Sınıf I veya Sınıf II , dişsel olarak Sınıf II özellikteki hastaları seçtikleri görülmektedir (77, 128).

Çalışmamızdaki tedavi gören bireylerin kronolojik yaş ortalaması 11,1 yıl, kontrol grubuna alınan bireylerin kronolojik yaş ortalaması 11,2 yıldır (Tablo I). Bu yaş döneminin bilindiğı gibi aktif büyüme dönemlerinin içinde yer alıyor olması , tedavinin normal büyüme ve gelişme süreci etkilerinden ayırılma gerekliliğini doğurmuş, bu nedenle kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubunda, grup içi farklarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde istatistiksel olarak önemli hiç bir ölçüme rastlanmamıştır (Tablo 7, 8, 9, 10). Bu sonuç tedavinin dört buçuk ayla sınırlı olması nedeni ile büyüme ve gelişimin etkisinin oldukça az yansıdığını düşündürmektedir. İncelenen kaynaklarda rapor edilen tedaviye başlama yaşının kronolojik olarak 8-25 yaşları arasında geniş bir yelpazede değişmekle beraber, ağırlıklı olarak 11-15 arasında olduğu görülmektedir (8, 40, 48, 49, 50, 58, 71, 72, 73, 75, 77, 110, 115, 128). Goshgarian tipi TPA kullanımında yaşın önemli olmadığı, üst birinci molarların ağızda yerlerini almaları ile her yaşta kullanılabileceğı araştırmacıların birleştiğı bir noktadır.

TPA ankrajını karşı taraftaki molardan alan yani resiprokal ankraj kullanan bir apareydir. Ağız içi molar distalizasyon mekaniklerinden çoğu daimi birinci ve ikinci premolarlardan ankraj almakta, özellikle de modifiye nance apareyinin kullanılmakta olduğu görülmektedir (25, 40, 48, 49, 50, 58, 59, 72, 73, 74, 75, 77, 110, 115). Jeckel ve Rakosi (71) ankraj için termoplastik bir splintten yararlanmışlardır. Ağız içi distalizasyon yapan mekaniklerde ankraj genellikle intra maksiller olarak alınmakta, sadece ‘ Bimetrik Distalizasyon Arkı’ uygulamaları alt çeneden Sınıf II elastiklerle destek alarak diğer uygulamalardan ayrılmaktadır (8, 12). Ankraj kullanımı için daimi premolarların sürmesi, çoğu kez birçok ağız içi distalizasyon mekaniğinde beklenmek zorundadır.

Kaynaklarda, ağız içi distalizasyon mekaniklerinde kuvvet üreten üniteler olarak magnetlerin (40, 49, 50), çelik veya TMA tellerden bükülen springlerin (48, 59, 75) kullanılmasına rağmen, en çok kullanılan mekanik kuvvet üreten metaryelin açık coil springler olduğu görülmüştür (8, 25, 58, 71, 72, 73, 74, 77, 110, 115) . Goshgarian tipi TPA çelik bir arkın tek taraflı aktivasyonu ile kuvvet üreten bir mekanik olması ile büküm springlere benzemekte, ancak ankraj aldığı bölge nedeni ile benzer uygulamalardan ayrılmaktadır.

Ağız içi distalizasyon yapabilen tekniklerin mekanik kuvvet üreten ünitelerinin daha çok molar dişlere bukkal bölgeden kuvvet uyguladığı görülmektedir (8, 40, 49, 50, 58, 71, 72, 73, 77, 128). Kaynaklar gözden geçirildiğinde, 1994 yılından sonra palatinal bölgeden kuvvet uygulayan mekaniklerin çoğalmakta olduğu belirlenmiştir (25, 48, 59, 74, 75, 110). Çalışmamızda kullandığımız Goshgarian tipi TPA palatinal bölgeden kuvvet uygulayan bir mekaniktir.

Kaynaklarda ağız içi molar distalizasyonu yapabilen mekaniklerin uyguladıkları kuvvet miktarının şiddetinin 75- 300 gr arasında değişmekle beraber , en çok tercih edilen kuvvet şiddetinin 150-250 gr aralığında olduğu dikkati çekmektedir (25, 40, 49, 50, 58, 59, 71, 72, 73, 75, 77, 110, 115). Çalışmamızda Goshgarian tipi TPA ile 250 gr kuvvet oluşturulmuştur.

Molar distalizasyon mekaniklerinin genel olarak uygulama süresinin 2-13 ay arasında değişmekle beraber, yoğunlukla 2-6 ay arasında olduğu görülmüştür (25, 40, 58, 59, 73, 74, 77, 110, 115, 128). Çalışmamızda Goshgarian tipi TPA' nın 4.5 ay uygulanmasının aparey hakkında yeterli bir fikir vereceği düşünülmüş, bu süre içinde Sınıf I ilişkisinin sağlanamadığı bireylerde ise hasta kayıtları alınıp, tedaviye devam edilmiştir.

Ağız içi molar distalizasyonu araştırmalarında, uygulanan mekaniklerin dento alveoler ve iskelet sistemi üzerindeki etkilerini belirlemek amacı ile alınan kayıtlara baktığımızda, genel olarak yan kafa uzak röntgen filmlerinden (8, 59, 71, 73, 74), buna ilave olarak ayrıca bazı araştırmacıların ortodontik alçı modellerden (48, 58, 75, 77, 110, 115), periapikal filmlerden (25) ya da baziller filmlerden (40) yararlandığı görülmektedir. Çalışmamızda, üst birinci molarlarda elde edilen distalizasyon miktarını belirleyebilmek için kullanılan kayıtlardan biri de yan kafa uzak röntgen filmleridir. Bu standart uzak röntgen

filmlerinde sağ ve sol molarların ayrı ayrı değerlendirilebilmesi, meiodistal ve bukkolingual yönde dişlerin yapabileceği eğilmelerin net olarak görülebilmesi için, radyogramlar molar tüplerine rehber çubuklar takılarak alınmış, böylece molar dişlerin köklerini ve uzun akslarını belirlerken yapılabilecek çizim hatalarının önüne geçilmiştir. Rehber ubuklar her hasta için ayrı hazırlanarak tedavi başı kayıtlarında kullanıldıktan sonra, tedavi sonu kayıtlarında kullanılmak üzere dosyalarında saklanmış, farklı rehber çubukların kullanılmasıyla ortaya çıkabilecek hatalı sonuçların önüne geçilmiştir. Kaynaklarda Keleş ve arkadaşları (74, 75) tek taraflı molar distalizasyonunu inceledikleri çalışmalarında, Uzunoğlu (115) ift taraflı molar distalizasyonunu inceledikleri bir çalışmasında ve Koyutürk (77) sağ molarları manyetik kuvvetler, sol molarları NiTi open coil springlerle distale hareket ettirdiği çalışmasında benzer yöntemleri kullanmışlardır. İncelenen diğer kaynaklarda ise sağ ve sol molarların birlikte değerlendirildiği, ayırım yapılmadığı belirlenmiştir (8, 48, 58, 59, 71, 73, 110). Yan kafa uzak röntgen filmlerinde ayrıca molarların sagittal düzlemde ön-arka yn ve vertikal hareketleri, kesici dişlerin hareketleri, apareyin iskeletsel ve yumuşak dokuya olan etkileri ayrı ayrı incelenmiştir.

Çalışmamızda her birey için kullandığımız rehber çubukların ön-arka yn kafa uzak röntgen filmlerinde de kullanılması ile frontal düzlemde bukkolingual yönde molar dişlerin uzun akslarının aılanması ve değişiklikleri kolayca izlenebilmiştir. İncelenen diğer kaynaklarda molar dişlerde oluşabilecek bu tür bir hareketin değerlendirilmediği görülmüştür. Bu röntgen filmlerinde ayrıca molar dişlerin vertikal ve transversal yöndeki hareketleri de incelenmiştir.

Araştırmada özellikle üst birinci molar dişlerin rotasyon, distalizasyon ve transversal yn hareketlerini belirlemek için ortodontik alçı model görüntülerinden de yararlanılmıştır. Araştırmaya alınan tüm bireylerde tedavi öncesi ve sonrası alınan ortodontik alçı modellerin palatinal rugaları ve sutura palatina mediaları (Y eksenine) kurşun kalemle belirginleştirilmiştir. Ayrıca modelin sağ yarısında bulunan, kesici dişlere ikinci yakın ruganın en medial noktası işaretleterek, scanner yardımı ile elde edilen iki boyutlu okluzal model görüntüleri bilgisayara aktarılmıştır. Daha önce ortodontik alçı modelde kurşun kalem ile belirtilmiş rugalarda bulunan noktalardan sutura palatina mediaya (Y eksenine) dik çekilerek 'X' eksenine oluşturulmuştur. Tüm ortodontik alçı model ölçümleri bu iki boyutlu izdüşümü görüntüleri üzerinde ki 'X- Y' koordinat sisteminden yararlanılarak yapılmıştır. Ortodontik alçı model görüntülerinin kullanıldığı diğer araştırmalarda, ankraj olarak modifiye nance apareyini

kullanıldığı, dolayısıyla rugaların bir miktar öne hareket etmesi ihtimali üzerinde durulmaktadır (77, 115. TPA ile gerçekleştirilen distalizasyonda ise ankraj olarak karşı taraftaki moların kullanıldığı ve başka bir ankraj amaçlı aparey kullanılmadığı için, palatinal rugaların konumlarında bir değişiklik oluşturulmayacağı ve model görüntülerinin çalışmamız için güvenilir olduğu düşünülmüştür.

Çalışmamızda molar dişlerin hareketlerinin incelenmesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Molar dişlerin distalizasyonu yan kafa uzak röntgen filmleri ve ortodontik alçı modellerden, vertikal hareketlerini ise yan ve ön-arka yön kafa uzak röntgen filmlerinden, transversal yön hareketleri ise ön-arka yön kafa uzak röntgen filmlerinden ve ortodontik alçı modellerden ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Molar dişlerin rotasyonları ortodontik alçı modelde değerlendirilirken, aynı dişlerin bukkal- lingual ve antero-posterior yönlerdeki eğilmeleri de (tipping) rehber çubuklardan yararlanılarak yan ve ön-arka yön uzak röntgen filmlerinde ölçülmüştür. Her ölçümde kuvvet uygulanan aktif molar dişler ve ankraj olarak alınan molar dişler ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

TPA ile molar distalizasyonu yapılan olgularda yani tedavi grubunda iskeletsel yapılara ait ölçümlerde, sagittal, frontal ve horizontal düzlemlerde gerek grup içi gerekse de kontrol grubu ile yapılan gruplar arası farkın istatistiksel olarak değerlendirilmesinde önemli hiçbir ölçüme rastlanmamıştır. Bu bulgu başka ağız içi distalizasyon mekanikleri kullanan Erdoğan (40), Jeckel ve Rakosi (71), Kansız (73), Koyutürk (77) ile uyumludur. Farklı ağız içi molar distalizasyon mekanikleri kullanıp, istatistiksel olarak anlamlı iskeletsel değişiklikler gözlemleyen araştırmacılar, alt yüz yüksekliğinde artış oluşunu ve alt çenenin hafif bir posterior rotasyon gösterdiğini belirtmişlerdir (8, 48, 59, 75, 115, 128).

Çalışmamızda kuvvet uygulanan molar dişlerin (aktif molar), lateral sefalogramlarda 2,48 mm ortalama ile, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir distalizasyona uğradıkları görülmüştür ($p < 0.01$) ve bu bulgu ortodontik alçı model incelemelerinde 2.41 mm ortalama ile görülen distalizasyonla uyumludur ($p < 0.01$). Distalizasyon bulgumuz Carano ve Testa (25), Gianelly ve arkadaşları (49, 50), Ghosh ve Nanda (48), Jeckel ve Rakosi (71), Keleş ve Sayınsu (75), Erdoğan (40), Gürton (59), Koyutürk (77) ve Uzunoğlu (115) gibi araştırmacıların bulgularıyla uyumludur. Jones ve White (72) ise etkili bir distalizasyon elde edildiğini belirtirlerken, distalizasyon miktarını belirtmemişlerdir.

Ankraj olarak alınan molar dişlerde, yan kafa uzak röntgen filimlerinde görülen 1.07 mm' lik distalizasyon miktarı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca ortodontik alçı model ölçümlerinde de görülen 0.98 mm' lik distalizasyon bulgusu, bu hareketi doğrulamakta ($p<0.01$) ve ankraj dışın disto bukkal rotasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kuvvet uygulanan molar dişlerin (aktif molar) distalizasyonu sırasında yaptığı hareketleri belirlemek amacı ile yapılan incelemede, uzun akslarının 4.5 derecelik distale eğilme hareketi bulunmuş, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, eğilmenin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p< 0.05$). Bu bulgu çalışmalarını istatistiksel olarak yayınlayan Erdoğan (40), Kansız (73), Koyutürk (77), Gürton (59), Ghosh ve Nanda (48), Gulati ve arkadaşları (58) ile uyumlu olmakla birlikte, Uzunoğlu (115), Keleş ve Sayınsu (75)'nin çalışmalarında molarlarda izledikleri eğilmenin istatistiksel olarak önemsiz olarak belirtilmesi ile ayrılmaktadır. Gianelly ve arkadaşları (49, 50), Jeckel ve Rakosi (71), Jones ve White (72) molar dişlerde oluşan bu eğilmenmeleri incelememişlerdir. Ankraj olarak alınan molar dişlerde görülen eğilme hareketi, gerek grup içi gerekse de kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p> 0.05$).

Sagittal ve frontal düzlemde, vertikal olarak molar dişlerin intrüzyon ve ekstürüzyon hareketlerinin incelenmesinde, her iki molar dişde, yan ve ön-arka yön kafa uzak röntgen filimlerinde belirlenen intrüzyon hareketi, grup içi ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Bu bulgu Yüksel ve arkadaşlarının (128) olgu sunumu şeklinde yaptıkları yayınları ile uyumludur. Keleş ve İşgüden (74) , Gürton (59), Uzunoğlu (115), Gulati ve arkadaşları (58) araştırmalarında molar dişlerin uzadığını belirtmişlerdir. Bu uyumsuzluğun nedeninin kullanılan ağız içi distalizasyon mekaniklerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Goshgarian tipi TPA uygulamalarında dil basıncı nedeni ile molar dişlere vertikal yönde gömücü bir kuvvet uyguladığı (30, 80) bu özelliği nedeni ile de büyüme yönü vertikal olan yüksek açılı hastalarda da rahatlıkla kullanılabileceği düşünülmektedir.

Kuvvet uygulanan aktif molar dişlerin, ortodontik alçı model görüntülerinde tespit edilen 6.72 derecelik distobukkal rotasyonları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p< 0.01$). Bu bulgu Erdoğan (40), Koyutürk (77), Uzunoğlu (115), Gulati ve arkadaşlarının (58) bulguları ile uyumlu ve rotasyonun yönü aynıdır. Türk ve Arıcı' nın (110)'distal jet'

kullanarak yaptıkları 2 olguyu içeren araştırmalarında ise palatinalden kuvvet uygulanmasına karşın, molar rotasyonunun ters yönde olduğu görülmüştür.

Ankraj olarak alınan pasif molar dişlerin ortodontik alçı model izdüşümü çizimlerinde ölçülen 15.74 derecelik disto bukkal rotasyonu da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$). Ağız içi distalizasyon mekaniği uygulanan tüm çalışmalarda, destek dişlerin ankraj kaybederek mezialize oldukları gözlenmiştir, çalışmamızda ise ankraj olarak alınan karşı taraftaki molar dişin distalizasyon kuvvetine verdiği tepki distobukkal rotasyon şeklinde olmuş ve mezializasyon söz konusu olmayıp tersine bir miktar distal hareketle yer kazanılmıştır. Ayrıca çalışmamıza katılan bazı bireylerin ankraj olarak alınan molar dişlerinde görülen rotasyon miktarının ortalamanın oldukça üstünde belirlenmesi, olgu seçiminde moların meziolingual rotasyonlarının ve komşu olan dişlerle olan ilişkilerinin farklı olmalarından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Goshgarian tipi TPA' ın, ön arka yön kafa filmi ve ortodontik alçı model görüntülerinin incelenmesinde, molar dişlere transversal yönde devirici, genişletici ya da daraltıcı etkisinin araştırılması amacıyla yapılan ölçümlerin grup içi ve kontrol grubu ile karşılaştırılmasında istatistiksel olarak önemli bir ölçüme rastlanmamıştır ($p > 0.05$). Bu bulgumuz Yüksel ve arkadaşları (128), Keleş ve Sayınsu (75) ve Ghosh ve Nanda (48)' nin belirttikleri inter molar mesafede artış bulgusu ile uyumsuzdur. Bunun nedeni TPA ın yapısı gereği ekspansiyon hareketine mücadele etmemesi olarak yorumlanmıştır. Aras (8), Kansız (73), Jeckel ve Rakosi (71), Jones ve White (72), Carano ve Testa (25) ve Keleş ve İşgüden (74) ise araştırmalarında molar dişlerin transversal yön hareketlerini incelememişlerdir.

Goshgarian tipi TPA' ın kesici dişlere olan etkisinin incelenmesinde ise elde edilen bulguların grup içi ve kontrol grubu ile karşılaştırmalarda istatistiksel olarak önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür. Bu bulgumuz ankrajlarını farklı bir intra maksiller ankraj ünitesinden alan kesici dişlerin ankraja dahil edildiği, çeşitli ağız içi distalizasyon mekaniklerinin kullanıldığı kaynaklardan ayrılmaktadır (8, 40, 49, 58, 59, 73, 74, 75, 110, 115, 128).

Goshgarian tipi TPA' ın yumuşak dokuya olan etkisinin araştırılmasında elde edilen bulguların grup içi ve kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Bu bulgu yumuşak doku analizi de yapan ve kesici dişlerin öne hareketi nedeni ile üst dudak konumunda değişiklik bildiren Gürton (59) ile ters düşmektedir.

Yapılan kaynak taramalarında ise araştırmalarda genellikle yumuşak doku analizlerinin yapılmadığı gör÷lmektedir (8, 40, 72, 73, 75, 115).



SONUÇ

Bu çalışmada iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf II malokluzyon gösteren yaş ortalaması 11.1 yıl olan 12 birey distalizasyon amaçlı Goshgarian tipi TPA uygulanarak tedavi grubu , yaş ortalaması 11,2 yıl olan 12 birey ise herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmayan kontrol grubunu oluşturulmuştur.

Tedavi grubunda 4.5 ay süren distalizasyon yapılmıştır. Her iki grupta da aynı sürenin başında ve sonunda alınan 48 adet yan kafa uzak röntgen filmi, 48 adet ön arka yön kafa uzak röntgen filminin üzerinde sefalometrik inceleme yapılmıştır. Ayrıca 48 adet üst ortodontik alçı model görüntülerinin izdüşümlerinin de incelenmesi sonucu elde edilen veriler, grup içi farklarda Willcoxon, gruplar arası farkın önem kontrolünde Mann Whitney U testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Goshgarian tipi TPA ile gerçekleştirilen distalizasyon uygulamalarında iskeletsel bir etki belirlenmemiştir.

Kuvvet uygulanan molar dişlerde (aktif molar) ortalama 2. 48 mm distalizasyon elde edilmiştir.

Ankraj olarak alınan molar dişlerde ortalama 1 mm' lik bir distalizasyon elde edilmiştir.

Kuvvet uygulanan molar dişlerde (aktif molar) ortalama 4.5 derecelik bir distal eğilme saptanmıştır.

Aktif molar tedavi süresince distobukkal yönde ortalama 6.7 derecelik bir rotasyon göstermiştir.

Ankraj molar tedavi süresince ortalama 15.7 derecelik distobukkal bir rotasyona uğramıştır.

Distalizasyon amaçlı uygulanan TPA' ın vertikal yönde istatistiksel olarak önemli intrüziv ya da ekstrüziv bir etkisi belirlenmemiştir.

Distalizasyon amaçlı uygulanan TPA' ın transversal yönde istatistiksel olarak önemli devirici, genişletici veya daraltıcı bir etkisi belirlenmemiştir.

Goshgarian tipi TPA' nın kesici dişlerde ve yumuşak dokuda bir etkisi görülmemiştir.

Ortodontik tedavi planı gereği molar distalizasyonu ya da rotasyonu tercih edildiğinde, Goshgarian tipi TPA uygulamalarının etkin ve güvenli bir şekilde hasta uyum sorunu, hijyen ve ağrı problemleri yaşanmaksızın, hasta başında fazla zaman kaybetmeden, düşük maliyetle kullanılabileceği düşünülmektedir. Molar distalizasyonu ve rotasyonunun yanısıra, molar intrüzyonu, ankraj artırımı amacıyla ya da yer tutcu olarak da kullanılabilen TPA uygulamalarında ankraj dışın rotasyonunu sınırlayıcı önlemlerin alınması gerekli görülmektedir.



ÖZET

Çalışmamızın amacı, distalizasyon amaçlı Goshgarian tipi TPA uygulamalarının kraniofasiyal kompleks üzerinde, sagittal, transversal ve vertikal yöndeki iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak doku etkilerini görmek, apareyin kullanım sınırlarını, komplikasyonlarını, karşılaşılan sorunları ve tedavi sürecini incelemektir.

Çalışmamız; iskeletsel Sınıf I, Dişsel Sınıf II ilişkiye sahip, 12' si tedavi 12' si ise kontrol grubunu oluşturan toplam 24 bireyden, distalizasyon periodu öncesi ve sonrasında alınan yan kafa filmleri, ön arka yön kafa filmleri ve ortodontik alçı model görüntüleri üzerinde yürütülmüştür. Veriler grup içi değerlendirmede Wilcoxon, gruplar arası farkın önem kontrolünde Mann Whitney U testleri kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Apareyin etkileri dentoalveoler düzeyde bulunmuştur. Kuvvet uygulanan molar dişlerde distalizasyonla birlikte, distal yönde eğilme ve distobukkal rotasyon gözlenirken, ankraj olarak alınan molar dişlerde distale hareket ve yine distobukkal rotasyon görülmüştür.

Goshgarian tipi TPA uygulamalarının Dişsel Sınıf II olgularda, büyüme yönü kriteri aranmaksızın, ağrısız, hijyenik, estetik, maliyetin ve hasta başında geçirilen zamanın son derece düşük olduğu ve hasta uyumundan bağımsız bir tedavi için uygun olduğu görüşündeyiz.

SUMMARY

The aim of our study is to examine the skeletal, dentoalveolar and soft tissue effects of Ghoshgarian type transpalatal arches; on craniofacial complex, sagittally, vertically and transversally.

Our study is carried on lateral and frontal cephalograms and on orthodontic models which are taken from 24 individuals, who have Skeletal Class I Dental Class II molocclusions, at the beginning and end of the distalization period. The treatment group is consisted of 12 individuals while the other 12 are evaluated as control group. Wilcoxon analysis is used to evaluate the variations in the same group and the variations between the groups are evaluated by Mann Whitney U test.

The effects of the appliance are found to be dentoalveolar and force applied upper molars are distalized, distally tipped and distobuccally rotated. The opposite molars are also distalized and distobuccally rotated.

It is thought that Ghoshgarian type transpalatal arches can be used in Dental Class II cases without looking for growth criterias, as it is a painless, esthetic, cheap method and there is no need for patient cooperation.

KAYNAKLAR

1. ADAMS, R. M.: Technique Clinic: Correction of Upper Second Molar Plunger Cusp. J. Clin. Orthod., 16: 834- 834, 1982.
2. ALEXANDER, C. M., ALEXANDER, R. G., GORMAN, J. C., HILGERS, J. J., KURZ, C., SCHOLZ, R. P., SMITH, J. R., SWARTZ, M. L.: Lingual Orthodontics: A Status Report. Part 5-Lingual Mechanotherapy. J. Clin. Orthod., 17: 99- 115, 1983.
3. ALEXANDER, R. G.: The Vari- Simplex Discipline Part 1: Concept and Appliance Design. J. Clin. Orthod., 17: 380- 392, 1983.
4. ALEXANDER, R. G.: The Vari- Simplex Discipline Part 3: Extraction Treatment. J. Clin. Orthod., 17: 537- 547, 1983.
5. AMORIC, M.: Thermoformed Orthodontic Appliances. J. Clin. Orthod., 24: 351- 359, 1990.
6. ANDREWS, L. A.: The Six Keys to Normal Occlusion. Am. J. Orthod., 62: 296- 309, 1972. (Kaynak 85' den alınmıştır)
7. ANGLE, E. H.: Regulating Appliances. Int. Dent. J., 10: 323, June, 1989 (Kaynak 40' dan alınmıştır).
8. ARAS, K.: 3D Bimetrik Maksiller Distalizasyon Arklarının Dentofasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara, 1993.
9. BAALACK, J., POULSEN, A.: Occipital Anchorage for Distal Movement of the Maxillary First Molars. Acta. Odont. Scand., 24: 307- 325, 1966.
10. BAETS, J. D.: Interception of the Pseudo- Class I Using a Rotational Headgear Tube. J. Clin. Orthod., 29: 244- 256, 1995.
11. BALDINI, G., LUDER, H. U.: Influences of Arch Shape on the Transverse Effects of Transpalatal Arches of the Goshgarian Type During Application of Buccal Root Torque. Am. J. Orthod., 81: 202- 208, 1982.
12. BALKHI, K., FADANELLI, S., SUBTELNY, J. D.: Treatment of Bilateral Cleft Lip and Palate. Am. J. Orthod., 100: 297- 305, 1981.
13. BENCH, R.W., GUGINO, C.F., HILGERS, J. J.: Bioprogressive Therapy- Part II- Mechanics Sequence for Class II Division II Cases. J. Clin. Orthod., 12: 505- 521, 1978.

- 14.BHATIA, S., NANDA, R. S.: Case Report: Role of Protraction Headgear in the Correction of a Skeletal Midface Deficiency in an Unilateral Cleft Lip and Palate. *Am. J. Orthod.*, 105: 529- 535, 1994.
- 15.BINDER, R. E., KOLATAC, J. J.: Triple Action Maxillary Fixed Appliance. *J. Clin. Orthod.*, 12: 660- 661, 1978.
- 16.BISHARA, S. E., STALEY, R. N.: Maxillary Expansion : Clinical Implications. *Am. J. Orthod.*, 91: 3- 14, 1987.
- 17.BLACKWOOD, H.O. : Clinical Management of the Jasper Jumper. *J. Clin. Orthod.*, 25: 755-760, 1991.
- 18.BLAFFER, J. L.: The 'M' Arch. *J. Clin. Orthod.*, 4: 17- 20, 1970.
- 19.BOBAK, V., CHRISTIANSEN, R. L., HOLLISTER, S. J., KOHN, D. H.: Stress- related Molar Responses to the Transpalatal Arch: A Finite Element Analysis. *Am. J. Orthod.*, 112: 512- 518, 1997.
- 20.BRAUN, S., KUSNOTO, B., EVANS, C. A.: The Effect of Maxillary First Molar Derotation to Arch Length. *Am. J. Orthod.*, 112: 538- 544, 1997.
- 21.BURSTONE, C. J.: Deep Overbite Correction by Intrusion. *Am. J. Orthod.*, Clinical Technique: 1- 22, 1972.
- 22.BURSTONE, C. J.: The Segmented Arch Approach to Space Closure. *Am. J. Orthod.*, 82: 361- 378, 1982.
- 23.BURSTONE, C. J., KOENING, H. A.: Precision Adjustment of the Transpalatal Arch Form Predetermination. *Am. J. Orthod.*, Feb: 115- 133, 1981.
- 24.BURSTONE, C. J., MANHARTSBERGER, C.: Precision Lingual Arches Passive Application. *J. Clin. Orthod.*, 22: 444- 451, 1988.
- 25.CARANO, A., TESTA, M.: The Distal Jet For Upper Molar Distalization. *J. Clin. Orthod.*, 30: 374- 380, 1996.
- 26.CARR, W. K.: Burstone Series Part 2: Simultaneous En Masse Retraction of Maxillary Anteriors with Lingual Root Torque. *J. Clin. Orthod.*, 5: 200- 212, 1971.
- 27.CARR, W. K., BLAFER, J. L.: Burstone Series Part 3: Segmented Arch Technique. *J. Clin. Orthod.*, 5: 492- 509, 1971.
- 28.CASE, C. J. : Dental Orthopedia, ed.2, also ed.1. C.S. Company, Chicago, 1908 (Kaynak 9' dan alınmıştır).
- 29.CASKO, J. S., EBERLE, K. M., HOPPENS, B. J.: Treatment of a Dental Deep Bite in a Patient with Vertical Excess and Excessive Gingival Display. *Am. J. Orthod.*, 96: 1- 7, 1989.

- 30.CETLIN, N. M.: Personel Communication, 1984 (Kaynak 85' den alınmıştır).
- 31.CETLIN, N. M., TEN HOEVE, A. : Nonextraction Treatment. J. Clin. Orthod., 17: 396-413, 1983.
- 32.CREEKMORE, T.D., CETLIN, N.M., RICKETTS, R.M., ROOT, T.L., ROOT, R. H.: JCO Roundtable: Diagnosis and Treatment Planning. J. Clin. Orthod., 26: 585- 606, 1992.
- 33.CURETON, S.L.: Improving Patient Comfort with Lingual Sheats. J. Clin. Orthod., 30: 524- 524, 1996.
- 34.CURETON, S. L.: Second Molar Biomechanics. J. Clin. Orthod., 29: 500- 508, 1995.
- 35.DAHLQUIST, A., GEBAUER, U., INGERVALL, B.:The Effect of a Transpalatal Arch for the Correction of First Molar Rotation. Europ. J. Orthod., 18: 257- 267, 1996.
- 36.DASKALOGIANNAKIS, J., McLACHLAN, K. R.: Canine Retraction with Rare Early Magnets: An Investigation into the Validity of the Constant Force Hypothesis. Am. J. Orthod., 109: 489- 495, 1996.
- 37.DERMAUT, L. R., VANDEN BULKE, M. M.: Evaluation of Intrusive Mechanics of the Type 'Segmented Arch' on a Macerated Human Skull Using the Laser Reflection Techniques and Holographic Interferometry. Am. J. Orthod., 89: 251- 263, 1986.
- 38.EGOLF, J. R., BeGOLE, A.E., UPSHAW, H.S.: Factors Associated with Patient Compliance with Intraoral Elastic and Headgear Wear. Am. J. Orthod., 97: 336-348, 1990.
- 39.EMRICH, S. C.: An American Board of Orthodontics Case Report: An Adult Nonsurgical Patient Whose Treatment Required Combined Dental Disciplines. Am. J. Orthod., 110: 163- 169, 1996.
- 40.ERDOĞAN, E.: Manyetik Kuvvetler Yardımı ile Üst Birinci Molar Distalizasyonunun İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara, 1990.
- 41.FIROUZ, M., ZERNIK, J., NANDA, R.: Dental and Orthopedic Effects of High-pull Headgear in Treatment of Class II Division I Malocclusion. Am. J. Orthod., 102: 197- 205, 1992.
- 42.FISH, L.C., EPKER, B.N.: Prevention of Relaps in Surgical – Orthodontic Treatment. Part-2: Maxillary Superior Repositioning. J. Clin. Orthod., 21: 33- 47, 1987.
- 43.FOGEL, M. S., MAGILL, J. M.: The Moduler Self- Locking Appliance System. Part-2: A Variation in the Combination. J. Clin. Orthod., 10: 728- 741, 1976.
- 44.FOGEL, M. S., MAGILL, J. M.: The Moduler Self- Locking Appliance System. Part-3: A Variation in the Combination Technique. J. Clin. Orthod., 46: 826- 835, 1976.
- 45.GALLETTO, L., URBANIAK, J., SUBTELNY, J. D.: Adult Anterior Open Bite. Am. J. Orthod., 97: 522- 526, 1990.

- 46.GARNER, F. D.: Burstone Series Part 1- Segmented Arch Technique. J. Clin. Orthod., 5: 20- 37, 1971.
- 47.GOSHGARIAN, R. A.: Orthodontic Palatal Arch Wires. United States Government Patent Office, 1972 (Kaynak 85' den alınmıştır).
- 48.GHOSH, J., NANDA, R. S.: Evaluation of an Intraoral Maxillary Molar Distalization Technique. Am. J. Orthod., 110: 639- 646, 1996.
- 49.GIANELLY, A. A., VAITAS, A. S., THOMAS, W. H.: Distalization of Molars with Repelling Magnets. J. Clin. Orthod., 22: 40- 44, 1988.
- 50.GIANELLY, A. A., VAITAS, A. S., THOMAS, W. H. : The Use of Magnets to Move Molars Distally. Am. J. Orthod., 96: 161- 167, 1989.
- 51.GİRAY, B.: Sosyo- Ekonomik Faktörlerin Angle Sınıflamasına Göre Anomalilerle İlişkileri. Doktora Tezi, Ankara, 1977 (Kaynak 114' den alınmıştır).
- 52.GJESSING, P.: An Universal Retraction Spring. J. Clin. Orthod., 28: 222- 242, 1994.
- 53.GJESSING, P.: Controlled Retraction of Maxillary Incisors. Am. J. Orthod., 101: 120- 131, 1992.
- 54.GORMAN, J. C., HILGERS, J. J., SMITH, J.R.: Lingual Orthodontics. A Status Report: Part 4- Diagnosis and Treatment Planning. J. Clin. Orthod., 17: 26- 35, 1983.
- 55.GOTTLIEB, E. L., NELSON, A. H., VOGELS, D. S.: 1996 JCO Study of Orthodontic Diagnosis and Treatment Procedures. Part 2: Breakdowns of Selected Variables. J. Clin. Orthod., 30: 689- 698, 1996.
- 56.GÖLLNER, P., BANTLEON, H. P., INGERVALL, B.: Force Delivery From a Transpalatal Arch for the Correction of Unilateral First Molar Cross-Bite. Europ. J. Orthod., 15: 411- 420, 1993.
- 57.GREENFIELD, R. L.: Simultaneous Torquing and Intrusion Auxillary. J. Clin. Orthod., 27: 305- 317, 1993.
- 58.GULATI, S., KHARBANDA, O. P., PARKAS, H.: Dental and Skeletal Changes After Intraoral Molar Distalization with Sectional Jig Assembly. Am. J. Orthod., 114: 319- 327, 1998.
- 59.GÜRTON, A. Ü.: Modifiye Pendulum Apareyi Yardımı ile Yapılan Üst Molar Distalizasyonunun İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara, 1996.
- 60.HASKELL, B. S., SPENCER, W. A., DAY, M.: Auxillary Springs in Continious Arch Treatment. Part 2: Appliance Use and Case Reports. Am. J. Orthod., 98: 488- 498, 1990.
- 61.HICKAM, J. L.: Directional Edgewise Orthodontic Approach. Part I. J. Clin. Orthod., 8: 617- 633, 1974.

- 62.HOCEVAR, R. A.: Why Edgewise? Am. J. Orthod., 80: 237- 255, 1981.
- 63.HOWE, R. P.: The Bonded Herbst Appliance. J. Clin. Orthod., 16: 663- 667, 1982.
- 64.INGERVALL, B., GÖLLNER, P., GEBAUER, U., FRÖHLICH, K. : A Clinical Investigation of the Correction of Unilateral First Molar Crossbite with a Transpalatal Arch. Am. J. Orthod., 107 : 418- 425, 1995.
- 65.INGERVALL, B., HÖNIGH, K. D., BANTLEON, H.P.: Moments and Forces Delivered by Transpalatal Arches for Symmetrical First Molar Rotation. Europ. J. Orthod., 18: 131- 139, 1996.
- 66.ISAACSON, R. J., LINDAUER, S. J., RUBERSTAIN, L. K.: Moments with the Edgewise Appliance: Incisor Torque Control. Am. J. Orthod., 103: 428- 438, 1993.
- 67.JACOBY, H.: The Etiology of Maxillary Canine Impactions. Am. J. Orthod., 84: 125- 132, 1983.
- 68.JACOPS, J. D., BELL, W. H., WILLIAMS, C., KENNEDY, J. W.: Control of the Transverse Dimension with Surgery and Orthodontics. Am. J. Orthod., 77: 284-306, 1980.
- 69.JACOPS, J. D., SINCLAIR, P. M.: Principles of Orthodontic Mechanics in Orthodontic Surgery Cases. Am. J. Orthod., 84: 399- 407, 1983.
- 70.JASPER, J. J., McNAMARA, J.A.: The Correction of Interarch Malocclusion Using a Fixed Force Module. Am. J. Orthod., 108: 641-650, 1995.
- 71.JECKEL, N., RAKOSI, T. M.: Molar Distalization by Intraoral Force Application. Europ. J. Orthod., 13: 43-46, 1991.
- 72.JONES, R. D., WHITE, J.M.: Rapid Class II Molar Correction with an Open- Coil Jig. J. Clin. Orthod., 26: 661- 664, 1992.
- 73.KANSIZ, A. T. : Open Coil Jig Apareyi Yardımı ile Üst Birinci Molar Distalizasyonunun İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara, 1994.
- 74.KELEŞ, A., İŞGÜDEN, B.: Molar Slider Apareyi ile Tek Taraflı Molar Distalizasyonu. Türk Ortodonti Dergisi, 3: 193- 202, 1999.
- 75.KELEŞ, A., SAYINSU, K.: A New Approach in Maxillary Molar Distalization: Intraoral Bodily Molar Distalizer. Am. J. Orthod., 117: 39- 48, 2000.
- 76.KINGSLEY, N. V. : Orthodontics Historical Review in Weinberger B. W. : History of Orthodontia, St. Louis, The C. V. Mosby Company, 1926 (Kaynak 9' dan alınmıştır).
- 77.KOYUTÜRK, Ö.: Manyetik Kuvvetler ve NiTi Open Coil Springlerin Üst Birinci Molar Distalizasyonundaki Etkilerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, İstanbul, 1994.
- 78.KUCHER, G., WEILAND, F. J.: Goal Oriented Positioning of Upper Second Molars Using the Palatal Intrusion Technique. Am. J. Orthod., 110: 466- 468, 1996.

- 79.KUCHER, G., WEILAND, F. J., BANTLEON, H. P.: Modified Lingual Lever Arm Technique. J. Clin. Orthod., 27: 18- 22, 1993.
- 80.LAZZARA, D. J.: Lingual Force on the Goshgarian Palatal Bar. Unpublished Master's Thesis, Loyola University, Chicago, 1976 (Kaynak 85' den alınmıştır).
- 81.LIM, K. F.: Correction of Posterior Single- Tooth Crossbite. J. Clin. Orthod., 30: 276- 276, 1996.
- 82.LIU, S. Y., HERSGHLEB, C. W.: Movement of Maxillary Incisors in the Begg Technique. Am. J. Orthod., 80: 300- 315, 1981.
- 83.LUNDGREN, D., MOLL, P. O., KUROL, J.: Early Tooth Movement Pattern After Application of a Controlled Continuous Orthodontic Force. A Human Experimental Model. Am. J. Orthod., 110: 287- 294, 1996.
- 84.MAJOURAU, A., NANDA, R.: Biomechanical Basis of Vertical Dimension Control During Rapid Palatal Expansion Therapy. Am. J. Orthod., 106: 322- 328, 1994.
- 85.McNAMARA, J. A., BRUDON, W. L.: Orthodontic and Orthopedic Treatment in Mixed Dentition. Needham Press, Ann Arbor, 1993.
- 86.McNEW, B. D.: Treatment of a Patient with a Mutilated ClassII Division I Malocclusion and a Dolichofacial Skeletal Pattern. Am. J. Orthod., 108: 542- 546, 1995.
- 87.MELSEN, B., AGERBAEK, N., MARKENSTAM, G.: Intrusion of Incisors in Adult Patients with Marginal Bone Loss. Am. J. Orthod., 96: 232- 241, 1989.
- 88.MELSEN, B., BONETTI, G., GIUNTA, D.: Statically Determinate Transpalatal Arch. J. Clin. Orthod., 28: 602- 606, 1994.
- 89.MEYER, D. M.: Treatment of a Crowded Class II Malocclusion with Significant Maxillary Incisor Protrusion. Am. J. Orthod., 108: 85- 89, 1995.
- 90.MILLER, J. R.: A Dental Class III Malocclusion Treated to Full- Cusp Class II Molar Relationship. Am. J. Orthod., 97: 10- 19, 1990.
- 91.NANDA, R. S., KIERL, M. J.: Prediction of Cooperation in Orthodontic Treatment. Am. J. Orthod., 102: 15-21, 1992.
- 92.NORTH CUTT, M. E.: Updating the Timing Headgear. J. Clin. Orthod., 9: 713- 717, 1972.
- 93.NORTH CUTT, M. E.: The Timing Headgear. J. Clin. Orthod., 8: 321- 324, 1974.
- 94.SAMUELS, R. H. A., RUDGE, S. J.: Two- Archwire Tecnique for Aligment of Impacted Teeth. J. Clin. Orthod., 31: 183- 187, 1997.

- 95.SHROFF, B., LINDAUER, S. J., BURSTONE, C. J., LEISS, B. J.: Segmented Approach to Simultaneous Intrusion and Space Closure: Biomechanics of the Three-piece Base Arch Appliance. Am. J. Orthod., 107: 136- 143, 1995.
- 96.SIATKOWSKI, R. E.: Force System Analysis of V- Bend Mechanics. J. Clin. Orthod., 28: 539- 546, 1994.
- 97.SINCLAIR, P. M.: The Readers' Corner. J. Clin. Orthod., 23: 795- 797, 1989.
- 98.SINCLAIR, P. M.: The Readers' Corner. J. Clin. Orthod., 25: 735- 738, 1991.
- 99.SINCLAIR, P.M.: The Readers' Corner. J. Clin. Orthod., 28: 361- 363, 1994.
- 100.SINCLAIR, P. M.: The Readers' Corner. J. Clin. Orthod., 31: 41- 43, 1997.
- 101.SINHA, P. K., NANDA, R. S., GHOSH, J., BAZAKIDOU, E.: Uprighting Fully Impacted Mandibular Second Molars. J. Clin. Orthod., 29: 316- 318, 1995.
- 102.SMITH, J. R., GORMAN, J. C., KURZ, C., DUNN, R. M.: Keys to Success in Lingual Therapy. J. Clin. Orthod., 20: 252- 261, 1986.
- 103.STAGGERS, J. A., GERMANE, N., LEGAN, H. L.: Clinical Considerations in the Use of Protraction Headgear. J. Clin. Orthod., 26: 87- 91, 1992.
- 104.STEENBERGEN, E. W., NANDA, R. : Biomechanics of Orthodontic Correction of Dental Asymmetries. Am. J. Orthod., 107: 618- 624, 1995.
- 105.STEGER, E. R., BLECHMAN, A. M.: Case Reports: Molar Distalization with Static Repelling Magnets. Am. J. Orthod., 108: 547- 555, 1995.
- 106.SÜMBÜLOĞLU, K.: Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik. Matis Yayınları, Ankara, 1978.
- 107.SWAIN, F.: JCO/ Interviews. Current Appliance Therapy. J. Clin. Orthod., 14: 250- 264, 1980.
- 108.TAYLOR, G. S.: Technique Clinic : Simplified Sectional Arch to Align Palatally Displaced Maxillary Canines. J. Clin. Orthod., 13: 847- 847, 1979.
- 109.TEN HOEVE, A.: Palatal Bar and Lip Bumper in Nonextraction Treatment. J. Clin. Orthod., 19: 272- 291, 1985.
- 110.TÜRK, T., ARICI, S.: Üst Birinci Büyük Azı Dişlerin Distalizasyonunda 'Modifiye Distal Jet Apareyi'. Türk Ortodonti Dergisi, 3: 313- 320, 1998.
- 111.UZEL, İ.: Ortodonti. Kamer Matbaacılık, Ankara, 1993.
- 112.UZEL, İ., ENACAR, A.: Ortodontide Sefalometri, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2000.
- 113.ÜLGEN, M.: Ortodontik Tedavi Prensipleri, A.Ü. Basımevi, Ankara, 1983.
- 114.ÜLGEN, M : ORTODONTİ. Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. İstanbul, Y. Ü. Basımevi, 2000.

- 115.UZUNOĞLU, A.: Sınıf II Malokluzyonlu Bireylerin Tedavisinde NiTi Coil Springlerin Farklı iki Uygulamasıyla Molar Distalizasyonunun Karşılaştırılarak İncelenmesi. Doktora Tezi, İzmir, 1995.
- 116.VIAZIS, A. D.: Clinical Applications of Superelastic Nickel Titanium Wires. J. Clin. Orthod., 25: 370- 374, 1991.
- 117.VIAZIS, A. D.: Correction of Open Bite with Elastics and Rectangular NiTi Wires. J. Clin. Orthod., 25: 697- 698, 1991.
- 118.WARREN, D. W. : Clinical Application of the ACCO Appliance. Part I. Am. J. Orthod., 101: 101- 111, 1992.
- 119.WEILAND, F. J., BANTLEON, H. D.: Treatment of Class II Malocclusion with the Jasper Jumper Appliance- A Preliminary Report. Am. J. Orthod., 108: 341- 350, 1995.
- 120.WEILAND, F. J., BANTLEON, H. D., DROSCHL, H.: Evaluation of Continuous Arch and Segmented Arch Levelling Techniques in Adult Patients: A Clinical Study. Am. J. Orthod., 110: 647- 652, 1996.
- 121.WEILAND, F. J., DROSCHL, H.: Treatment of a Class II Division I Malocclusion with the Jasper Jumper: A Case Report. Am. J. Orthod., 109: 1- 7, 1996.
- 122.WEINBERG, M., SADOWSKY, C.: Resolution of Mandibular Arch Crowding in Growing Patients with Class I Malocclusion Treated Nonextraction. Am. J. Orthod., 110: 359- 364, 1996.
- 123.WEISENBERG, M. J.: The Influence of the Goshgarian Palatal Bar on the Anterior-Posterior Positioning of the Tongue. Unpublished Master's Thesis, Loyola University, Chicago, 1976 (Kaynak 85' den alınmıştır).
- 124.WEST, R. P.: The Adjustable Bite Corrector. J. Clin. Orthod., 29: 650- 657, 1995.
- 125.WILSON, W. L.: Modular Orthodontic Systems: Part 2. J. Clin. Orthod., 12: 358- 375, 1983.
- 126.WISE, J. B., MAGNESS, W. B., POWERS, J.M.: Maxillary Molar Vertical Control with Use of Transpalatal Arches. 106: 403- 408, 1994.
- 127.WOODS, M. G.: The Mechanics of Lower Incisor Intrusion : Experiments in Nongrowing Baboons. Am. J. Orthod., 93: 186- 195, 1988.
- 128.YÜKSEL, S., GÜLŞEN, A., ÜÇEM, T.: Modifiye 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı ile Molar Distalizasyonu. Türk Ortodonti Dergisi, 2: 229- 235, 1996.
- 129.ZIEGER, P., INGERVALL, B.: A Clinical Study of Maxillary Canine Retraction with a Retraction Spring and with Sliding Mechanics. Am. J. Orthod., 95: 99- 106, 1989.